

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-287461

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl.

G11B 5/84
B29C 45/26

(21)Application number : 07-093941

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 19.04.1995

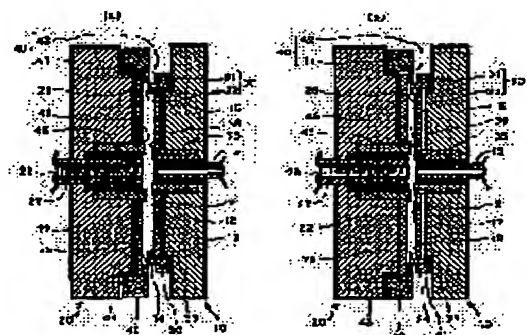
(72)Inventor : KURAMOTO HIROKI
YOSHII MASAKI
EBINUMA NAOTAKE
OTA NORIO
SAKAMOTO AKITO

(54) METAL MOLD FOR MOLDING MAGNETIC DISK SUBSTRATE AND ITS MOLDING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a magnetic disk substrate formed with precise grooves or pits on both surfaces by enhancing the transferability of the projecting parts of metal molds.

CONSTITUTION: The metal molds have two sheets of stampers 16, 26 formed with plural annular projecting parts, cores 12, 22 supporting the rear surfaces of the respective stampers and stamper holders 30, 40 for mounting the stampers respectively at the cores. Outer peripheral molding surfaces 33, 43 forming the outer peripheral surfaces of the substrate are formed on the stationary side stamper holder 30 and the moving side stamper holder 40. A sliding contact surface 34 with which the outer peripheral molding surface 43 of the moving side stamper holder 40 comes into contact is formed on the stationary side stamper holder 30. The stamper 26 mounted at the moving side core and the stamper holder 40 are moved toward the stationary side core 12 when a molten resin is packed into a cavity 2, by which the molten resin in the cavity 2 is compressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-287461

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/84		7303-5D	G 1 1 B 5/84	Z
B 2 9 C 45/26		8807-4F	B 2 9 C 45/26	

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-93941

(22) 出願日 平成7年(1995)4月19日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72) 発明者 蔵本 浩樹

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 吉井 正樹

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

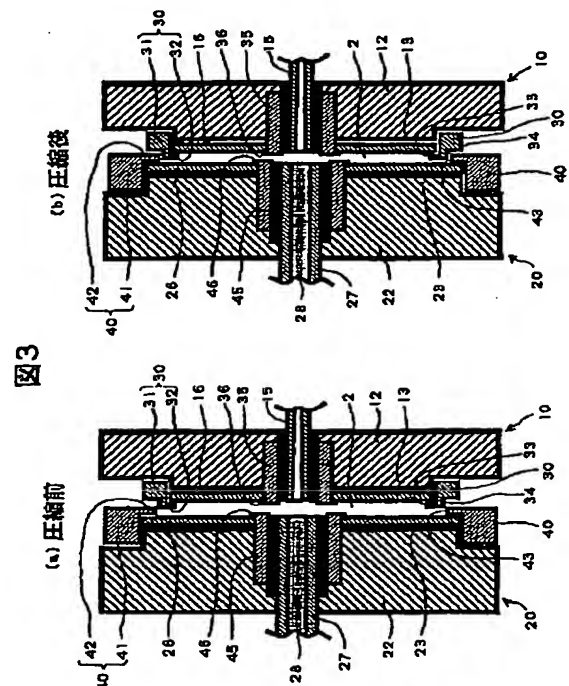
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク基板の成形金型及びその成形方法

(57) 【要約】

【目的】 金型の凸部の転写性を高めて、両面に精密な溝又はピットが形成されている磁気ディスク基板を得る。

【構成】 複数の環状凸部が形成されている2枚のスタンパ16、26と、各スタンパの裏面を支えるコア12、22と、各コアにスタンパをそれぞれ取り付けけるスタンパホルダー30、40とを備えている。固定側スタンパホルダー30及び可動側スタンパホルダー40には、基板の外周面を形成する外周成形面33、43が形成され、固定側スタンパホルダー30には、可動側スタンパホルダー40の外周成形面43が摺接する摺接面34が形成されている。キャビティ2内に溶融樹脂を充填すると、可動側コア22を固定側コア12の方向に移動させることで、可動側コアに取り付けられているスタンパ26及びスタンパホルダー40を固定側コアの方向に移動させて、キャビティ2内の溶融樹脂を圧縮する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】円板状を成し、その両面に複数の溝又はピットが形成されている磁気ディスク基板を射出成形で成形するための磁気ディスク基板の成形金型において、円板状を成し、その表面に前記磁気ディスク基板の前記溝又はピットの形状に対応した凸部が形成され、該磁気ディスク基板の一方の面を形成する円板状の固定側スタンパと、

円板状を成し、その表面に前記磁気ディスク基板の前記溝又はピットの形状に対応した凸部が形成され、該表面が前記固定側スタンパの前記表面と平行に向い合うよう配され、該磁気ディスク基板の他方の面を形成する円板状の可動側スタンパと、

円板状の前記固定側スタンパの外周部に接する環状の固定側外周リングと、

円板状の前記可動側スタンパの外周部に接する環状の可動側外周リングと、

前記固定側スタンパと前記可動側スタンパと前記固定側外周リングと前記可動側外周リングとの間に形成されるキャビティに、射出成形機ノズルからの溶融樹脂を導くためのスプルが形成され、前記固定側スタンパをその裏面から支える固定側支持部材と、

前記固定側支持部材に近づく方向に移動可能で、前記可動側スタンパをその裏面から支える可動側支持部材と、を備え、

前記固定側外周リングと前記可動側外周リングとうち、少なくとも一方のリングには、前記磁気ディスク基板の外周面を形成する外周成形面が形成され、

前記可動側支持部材の移動に伴う前記可動側スタンパの移動で、該可動側スタンパに接している前記可動側リングも前記固定側リングに接しつつ移動可能に、該固定側外周リングと該可動側外周リングとうち、他方のリングには、前記一方のリングの前記外周成形面に摺接する摺接面が形成されていることを特徴とする磁気ディスク基板の成形金型。

【請求項 2】請求項 1 記載の磁気ディスク基板の成形金型において、

環状の前記固定側外周リングは、円板状の前記固定側スタンパに外嵌可能に、該固定側スタンパの外径とほぼ同じ内径の環状のリング部と、該リング部の中心側へ突出し、前記固定側スタンパの外周側の前記表面に接する環状のフランジ部とを有し、

環状の前記可動側外周リングは、円板状の前記可動側スタンパに外嵌可能に、該可動側スタンパの外径とほぼ同じ内径の環状のリング部と、該リング部の中心側へ突出し、前記可動側スタンパの外周側の前記表面に接する環状のフランジ部とを有し、

前記固定側外周リングと前記可動側リングとのうち、一方のリングの環状の前記フランジ部の内周面が前記磁気ディスク基板の外周面の一部を形成する第 1 外周成形面

を成し、他方のリングの環状の前記リング部の外周面が該第 1 外周成形面に摺接する前記摺接面を成し、該他方のリングの環状の該フランジ部の内周面が該磁気ディスク基板の外周面の残りを形成する第 2 外周成形面を成すことを特徴とする磁気ディスク基板の成形金型。

【請求項 3】請求項 1 記載の磁気ディスク基板の成形金型において、

環状の前記固定側外周リングは、円板状の前記固定側スタンパに外嵌可能に、該固定側スタンパの外径とほぼ同じ内径の環状のリング部と、該リング部の中心側へ突出し、前記固定側スタンパの外周側の前記表面に接する環状のフランジ部とを有し、

環状の前記可動側外周リングは、円板状の前記可動側スタンパに外嵌可能に、該可動側スタンパの外径とほぼ同じ内径の環状のリング部と、該リング部の中心側へ突出し、前記可動側スタンパの外周側の前記表面に接する環状のフランジ部とを有し、

前記固定側外周リングと前記可動側リングとのうち、一方のリングは、その環状の前記フランジ部の内周面の径が他方のリングの環状の前記フランジ部の外径よりも大きくなるよう形成され、該内周面が前記外周成形面を成し、該他方のリングは、その環状の前記フランジ部の外径よりも大きく且つ該一方のリングの該外周成形面に摺接する摺接面が形成されていることを特徴とする磁気ディスク基板の成形金型。

【請求項 4】請求項 1、2 又は 3 記載の磁気ディスク基板の成形金型において、

前記固定側外周リングは、前記固定側支持部材に固定され、

前記可動側外周リングは、前記可動側支持部材に固定されていることを特徴とする磁気ディスク基板の成形金型。

【請求項 5】請求項 1、2 又は 3 記載の磁気ディスク基板の成形金型において、

前記可動側外周リングと前記固定側リングとのうち一方のリングは、前記固定側支持部材と前記可動側支持部材とのうち対応する一方の支持部材に固定され、

前記可動側外周リングと前記固定側リングとのうち他方のリングは、前記固定側支持部材と前記可動側支持部材とのうち他方の支持部材側へ移動可能に前記一方の支持部材に設けられ、

前記一方の支持部材には、前記他方のリングを前記他方の支持部材側へ付勢する付勢部材が設けられていることを特徴とする磁気ディスク基板の成形金型。

【請求項 6】請求項 1、2、3、4 又は 5 記載の磁気ディスク基板の成形金型を用いて、該磁気ディスク基板を成形する磁気ディスク基板の成形方法において、前記固定側支持部材に形成されている前記スプルから前記キャビティ内に溶融樹脂を射出し、

前記溶融樹脂を射出した後、前記可動側支持部材を前記

3

固定側支持部材側へ移動させ、前記キャビティ内の前記溶融樹脂を圧縮することを特徴とする磁気ディスク基板の成形方法。

【請求項 7】請求項 1、2、3、4 又は 5 記載の磁気ディスク基板の成形金型を用いて、該磁気ディスク基板を成形する磁気ディスク基板の成形方法において、アモルファスポリオレフィン樹脂とポリメチルペンテン樹脂とのうち、いずれかの樹脂（以下、外層形成樹脂とする。）を溶融し、前記キャビティの容積よりも少ない量の該外層形成樹脂を前記固定側支持部材に形成されている前記スプルから該キャビティ内に射出し、ポリエーテルイミド樹脂とポリエーテルニトリル樹脂とノルボルネン系樹脂と繊維強化型樹脂とのうち、いずれかの樹脂（以下、内層形成樹脂とする。）を溶融し、前記外層形成樹脂が前記キャビティ内に射出された後、該キャビティ内に該内層形成樹脂を射出し、前記内層形成樹脂を射出した後、前記可動側支持部材を前記固定側支持部材側へ移動させ、前記キャビティ内の樹脂を圧縮することを特徴とする磁気ディスク基板の成形方法。

【請求項 8】円板状を成し、その両面に複数の溝又はビットが形成されている磁気ディスク基板において、ポリエーテルイミド樹脂とポリエーテルニトリル樹脂とノルボルネン系樹脂と繊維強化型樹脂とのうち、いずれかの樹脂で形成されていることを特徴とする磁気ディスク基板。

【請求項 9】円板状を成し、その両面に複数の溝又はビットが形成されている磁気ディスク基板において、円板状を成す内層と、該内層を覆う外層とを有し、前記外層に複数の前記溝又はビットが形成され、前記内層は、ポリエーテルイミド樹脂とポリエーテルニトリル樹脂とノルボルネン系樹脂と繊維強化型樹脂とのうち、いずれかの樹脂で形成され、前記外層は、アモルファスポリオレフィン樹脂とポリメチルペンテン樹脂とのうち、いずれかの樹脂で形成されていることを特徴とする磁気ディスク基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、両面に溝又はビットが形成された磁気ディスク基板、その成形方法、及びその成形金型に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の磁気ハードディスクにおいては、クロストークをなくすために、トラック間にガードバンドを設けており、このことが高密度化の妨げになっている。そこで、トラック間に幅の狭い溝をガードバンドとして設けるか、または、トラックサーボを行うためのビットを設けることにより、高密度を図る方式が提案されている。

【0003】この方式の磁気ディスクにおいて、ガード

4

バンドとしての溝又はトラックサーボ用のビットを形成するには、ガラス基板の上にフォトレジストを塗布し、エッチングする方法と、射出成形により溝やビットを転写する方法がある。ガラス基板の上にフォトレジストを塗布し、エッチングする方法は、プロセスも複雑であり、時間とコストがかかるという欠点がある。これに比べ、射出成形により、溝やビットを転写する方法は、光ディスク基板の成形でも用いられており、時間やコスト的に有効な方法である。射出成形で溝やビットを転写する場合、基板の両面に凹凸の溝やビットを形成したほうが記憶容量的に有利であるため、一般に基板の両面に転写する方法が行われている。

【0004】射出成形で溝やビットを転写する方法として、特開平 5-28488 号公報に、同心円状の溝部を設けた金型により成形する方法が示されている。また、図 12 に示すように、表面に突起が形成されたスタンパ 16、26 を金型 1d の固定型 10d および可動型 20d の両方に具備することにより、射出成形により基板の両面に溝やビットを転写する方法が挙げられる。

【0005】射出成形で磁気ディスク用プラスチック基板を成形する場合、このプラスチック基板の材質は、従来、ポリカーボネート樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等が用いられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】磁気ディスク基板上に形成されるトラックピッチは 1.6 μm 、トラック幅は 1.0 μm 、溝幅は 0.6 μm 、溝深さは 200nm と非常に微小なものである。さらに、高密度化を図るにはトラックピッチ、トラック幅を小さくする必要がある。このため、金型を用いて、幅及び深さが微小な溝やビットが形成されているディスクを製造する場合、溝やビットの転写性を高めることが望まれる。そこで、本発明の目的は、溝やビットが形成される磁気ディスク基板を製造するに当たり、溝やビットの転写性を高めることができる磁気ディスク基板の成形金型、及びこれを用いた成形方法を提供することである。

【0007】また、磁気ディスク基板は、磁気ヘッドの追従性の点から高い平坦性が要求され、面振れ量を 10 μm 以下に抑える必要がある。しかし、現在用いられているプラスチック基板の材質では機械的強度が低いため成形時の変形量が大きく、上記条件を満足させることができないという問題点がある。そこで、本発明の他の目的は、基板の変形量の小さい磁気ディスク基板を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための磁気ディスク基板の成形金型は、円板状を成し、その表面に磁気ディスク基板の溝又はビットの形状に対応した凸部が形成され、該磁気ディスク基板の一方の面を形成する円板状の固定側スタンパと、円板状を成し、その

5

表面に前記磁気ディスク基板の前記溝又はピットの形状に対応した凸部が形成され、該表面が前記固定側スタンパの前記表面と平行に向い合うよう配され、該磁気ディスク基板の他方の面を形成する円板状の可動側スタンパと、円板状の前記固定側スタンパの外周部に接する環状の固定側外周リングと、円板状の前記可動側スタンパの外周部に接する環状の可動側外周リングと、前記固定側スタンパと前記可動側スタンパと前記固定側外周リングと前記可動側外周リングとの間に形成されるキャビティに、射出成形機ノズルからの溶融樹脂を導くためのスプルが形成され、前記固定側スタンパをその裏面から支える固定側支持部材と、前記固定側支持部材に近づく方向に移動可能で、前記可動側スタンパをその裏面から支える可動側支持部材と、を備え、前記固定側外周リングと前記可動側外周リングとうち、少なくとも一方のリングには、前記磁気ディスク基板の外周面を形成する外周成形面が形成され、前記可動側支持部材の移動に伴う前記可動側スタンパの移動で、該可動側スタンパに接している前記可動側リングも前記固定側リングに接しつつ移動可能に、該固定側外周リングと該可動側外周リングと

【0009】また、この成形金型を用いた磁気ディスク基板の成形方法は、前記固定側支持部材に形成されている前記スプルから前記キャビティ内に溶融樹脂を射出し、前記溶融樹脂を射出した後、前記可動側支持部材を前記固定側支持部材側へ移動させ、前記キャビティ内の前記溶融樹脂を圧縮することを特徴とするものである。

【0010】また、前記他の目的を達成するための磁気ディスク基板は、円板状を成し、その両面に複数の溝又はピットが形成されている磁気ディスク基板において、ポリエーテルイミド樹脂とポリエーテルニトリル樹脂とノルボルネン系樹脂と繊維強化型樹脂とのうち、いずれかの樹脂で形成されていることを特徴とするものである。

【0011】また、前記他の目的を達成するための他の磁気ディスク基板は、円板状を成し、その両面に複数の溝又はピットが形成されている磁気ディスク基板において、円板状を成す内層と、該内層を覆う外層とを有し、前記外層に複数の前記溝又はピットが形成され、前記内層は、ポリエーテルイミド樹脂とポリエーテルニトリル樹脂とノルボルネン系樹脂と繊維強化型樹脂とのうち、いずれかの樹脂で形成され、前記外層は、アモルファスポリオレフィン樹脂とポリメチルペンテン樹脂とのうち、いずれかの樹脂で形成されていることを特徴とするものである。

【0012】

【作用】まず、金型を閉じた後、固定側支持部材に形成されているスプルからキャビティ内に溶融樹脂を射出す

6

る。その後、可動側支持部材を固定側支持部材側へ移動させ、可動側スタンパと固定側スタンパとの間隔を狭め、両者の間に形成されるキャビティ内の溶融樹脂を圧縮する。このとき、可動側支持部材の移動に伴う可動側リングの移動では、可動側リングと固定側リングとのうち、一方のリングに形成されている外周成形面と他方のリングに形成されている摺接面とが摺接する。従って、固定側リングに対して可動側リングが相対移動しても、リング相互間から溶融樹脂が漏れ出ることとはほとんどない。

【0013】可動側スタンパ及び固定側スタンパの表面には、それぞれ、凸部が形成されている。従って、この凸部に対応した溝又はピットが基板の両面に形成される。以上のように、本発明の金型を用いることにより、両面に溝又はピットが形成されている基板を圧縮射出成形で形成することができる。

【0014】ところで、スタンパの形状の転写性を高める方法としては、金型温度を高める方法とキャビティ内圧力を高める方法とがある。これらの方法のうち、金型温度を高める方法では、金型の温度によっては、金型から基板を取り出すときに基板が変形してしまうことがある。一方、キャビティ内圧力を高める方法では、このような弊害は生じない。従って、本発明の金型を用いて圧縮射出成形することにより、変形量が小さく且つ精密な溝又はピットが形成されている磁気ディスク基板を得ることができる。

【0015】また、ポリエーテルイミド樹脂とポリエーテルニトリル樹脂とノルボルネン系樹脂と繊維強化型樹脂とのうち、いずれかの樹脂で形成されている基板では、機械的強度が高まり、基板の回転時における変形量を小さくすることができる。さらに、基板を内層と外層とで形成し、内層と外層とを異なる材質で形成したものでは、機械的強度を高めて、基板の回転時における変形量を小さくできると共に、溝又はピットの転写性も高めることができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明に係る各種実施例について、図面を用いて説明する。まず、本発明に係る磁気ディスク基板の成形金型の第1の実施例について、図1～図5を用いて説明する。

【0017】本実施例の金型は、図4に示すように、円板状を成し、その両面に複数の環状溝71、71、…を有する磁気ディスク基板70を、射出成形により形成するものである。

【0018】本実施例の金型1は、図1及び図2に示すように、射出成形機のノズル52に固定される固定型10と、固定型10に対して相対移動可能に設けられている可動型20とを有している。

【0019】固定型10は、この固定型10の外周を成す固定側ダイセット11と、この固定側ダイセット11

内に設けられる固定側コア（固定側支持部材）12と、円板状の磁気ディスク基板70の一方の面を形成する円板状の固定側スタンパ16と、円板状の固定側スタンパ16の外周側を固定側コア12に止めておく固定側スタンパ外周ホルダー（固定側外周リング）30と、円板状の固定側スタンパ16の内周側を固定側コア12に止めておく固定側スタンパ内周ホルダー35と、固定型10と可動型20との間のキャビティ2に射出成形機のノズル52からの熔融樹脂を導くスプル15とを有している。

【0020】また、可動型20は、この可動型20の外周を成す可動側ダイセット21と、固定側コア12に近づく方向に移動可能に可動側ダイセット21内に設けられる可動側コア（可動側支持部材）22と、円板状の磁気ディスク基板70の他方の面を形成する円板状の可動側スタンパ26と、円板状の可動側スタンパ26の外周側を可動側コア22に止めておく可動側スタンパ外周ホルダー（可動側外周リング）40と、円板状の可動側スタンパ26の内周側を可動側コア22に止めておく可動側スタンパ内周ホルダー45と、成形された磁気ディスク基板70を可動側スタンパ26から離型させるエジェクタ27と、成形された磁気ディスク基板70の中心孔を打ち抜くゲートカッター28とを有している。

【0021】固定側スタンパ16と、可動側スタンパ26と、固定側スタンパ外周ホルダー30と、可動側スタンパ外周ホルダー40と、固定側スタンパ内周ホルダー35と、可動側スタンパ内周ホルダー45とに囲まれて形成される空間は、金型1内において熔融樹脂が充填されるキャビティ2となる。

【0022】円板状の各スタンパ16、26は、互いに平行に配されており、各スタンパ16、26の向い合っている面（表面）には、磁気ディスク基板70の複数の環状71、71、…を形成するための複数の環状凸部が形成されている。本実施例において、円板状の固定側スタンパ16は、その外径が可動側スタンパ26の外径よりも小さく形成されている。

【0023】各コア12、22は、略円筒状を成しており、その一方の端面相互が互いに平行になるよう配されている。各コア12、22の互に向い合っている端面には、他方のコアの方向に突出した円筒状のスタンパ支持部13、23が形成されている。このスタンパ支持部13、23に、各スタンパ16、26の裏面（環状凸部が形成されていない面）が接することになる。各コア12、22の円筒状のスタンパ支持部13、23の外径は、ここに接触するスタンパ16、26の外径と一致している。各コア12、22内には、冷却媒体流路14、24が形成されている。

【0024】固定側コア12及び固定側ダイセット11の中心には、射出成形機ノズル52からの熔融樹脂を前述したキャビティ2に導くスプル15が設けられてい

る。可動側コア22の中心部は貫通しており、そこに、エジェクタ27が可動側コア22に対して相対的に固定側コア12側に移動可能に設けられている。エジェクタ27は、油圧シリンダとしての機能を有しており、内部に、円筒状のシリンダ室及び同じく円筒状のカッター室が形成されている。ゲートカッター28は、エジェクタ27のシリンダ室内に配されるピストン28bと、エジェクタ27のカッター室に配されピストン28bに接合されているカッター本体28aとを有している。ゲートカッター28は、エジェクタ27のシリンダ室内の油圧に応じて、固定側コア12側へ移動し、その先端部がエジェクタ27から突出する。

【0025】各スタンパ内周ホルダー35、45は、円筒状を成し、その一方の端面には、円筒の中心軸から遠ざかる方向に突出したフランジ部36、46が形成されている。各スタンパ内周ホルダー35、45は、各コア12、22のスタンパ支持部13、23にスタンパ16、26を取り付けた後、各コア12、22の中心部に嵌め込まれ、そこにネジ止めされる。各スタンパ内周ホルダー35、45のフランジ部36、46は、スタンパ16、26の内周側に接触して、これをコア12、22に密着させることになる。

【0026】各スタンパ外周ホルダー30、40は、対応するスタンパ16、26の外径と同じ内径の環状のリング部31、41と、リング部31、41からリングの中心に近づく方向に突出した環状のフランジ部32、42とを有している。各スタンパ外周ホルダー30、40のフランジ部32、42の内周面は、磁気ディスク基板70の外周面を形成する外周成形面33、43を成している。固定側スタンパ外周ホルダー30のリング部31の外周は、一部切り欠かれており、そこに、可動側スタンパ外周ホルダー40の外周成形面43と摺接する摺接面34が形成されている。

【0027】ここで、各スタンパ外周ホルダー30、40の各部の径、各スタンパ16、26の径、各スタンパ内周ホルダー35、45の各部の径の相互関係について整理すると、以下ようになる。

【0028】可動側スタンパ外周ホルダー40のリング部41の内径

≡可動側スタンパ26の外径

>可動側スタンパ外周ホルダー40のフランジ部42の内径（外周成形面43の径）

≡固定側スタンパ外周ホルダー30の摺接面34の径

>固定側スタンパ外周ホルダー30のリング部31の内径

≡固定側スタンパ16の外径

>固定側スタンパ外周ホルダー30のフランジ部32の内径（外周成形面33の径）

>磁気ディスクの記憶領域の外径

>磁気ディスクの記憶領域の内径（＝中心部非記憶領域

の外径)

>可動側スタンパ内周ホルダー45のフランジ部46の外径

>固定側スタンパ内周ホルダー35のフランジ部36の外径

>磁気ディスク基板70の中心孔の径 (=ゲートカッター28の外径)

磁気ディスクは、その中心部と最外周部が非記憶領域で、これらの間が記憶領域になっている。従って、以上において、磁気ディスクの記憶領域とは、中心部非記憶領域と外周部非記憶領域との間の領域のことである。

【0029】各スタンパ外周ホルダー30, 40は、各スタンパ支持部13, 23にスタンパ16, 26を取り付けた後、各コア12, 22の外周部に嵌め込まれ、そこにネジ止めされる。各スタンパ外周ホルダー30, 40のフランジ部32, 42は、スタンパ16, 26の外周に接触して、これをコア12, 22に密着させることになる。

【0030】次に、図2を用いて、本実施例の金型1が設けられる射出成形機について簡単に説明する。この射出成形機は、樹脂を溶融してこれを射出する射出装置50と、金型1の開閉動作を行う型締装置60とを有している。

【0031】射出装置50は、樹脂ベレットが投入されるホッパと、ホッパからの樹脂が供給され、これを溶融するシリンダ51と、シリンダ51内で溶融した樹脂を射出するノズル52と、シリンダ51内に配されているスクリュウと、このスクリュウを駆動するスクリュウ駆動機構とを備えている。なお、射出装置50は、本実施例の金型1の動作に直接関係ないため、同図において、シリンダ51とノズル52以外は描いていない。また、型締装置60は、固定型10のダイセット11が固定される固定ダイプレート61と、可動型20のダイセット21が固定される可動ダイプレート62と、固定ダイプレート61に対する可動ダイプレート62の移動方向をガイドするタイバー63と、可動ダイプレート62を固定ダイプレート61側へ移動させるトグル機構64と、可動側コア22を固定側コア12側へ移動させる圧縮ラム65と、エジェクタ27を固定側コア12側へ移動させるエジェクタロッド66とを有している。固定ダイプレート61内には、固定側ダイセット11のスプル15にノズル52が接触するよう、ノズル52及びシリンダ51が装着される。圧縮ラム65及びエジェクタロッド66は、可動ダイプレート62内に移動可能に設けられている。この圧縮ラム65及びエジェクタロッド66は、油圧により移動する。

【0032】次に、本実施例の金型1の取扱及び動作順序について説明する。まず、固定側コア12のスタンパ支持部13上に固定側スタンパ16を置く。そして、固定側コア12に固定側スタンパ外周ホルダー30及び固

定側スタンパ内周ホルダー35を装着し、これらをネジで固定側コア12に固定する。この結果、内周ホルダー35により、固定側スタンパ16の内周側が固定側コア12に密着した状態でここに固定され、外周ホルダー30により、固定側スタンパ16の外周側が固定側コア12に密着した状態でここに固定される。続いて、スタンパ16が固定された固定側コア12を固定側ダイセット11内に装着する。

【0033】次に、以上と同様に、可動側コア22のスタンパ支持部23に、可動側スタンパ26を内周ホルダー45及び外周ホルダー40で固定し、これを可動ダイセット21内に装着する。

【0034】次に、固定型10を型締装置60の固定ダイプレート61に固定すると共に、可動型20を型締装置60の可動ダイプレート62に固定する。そして、型締装置60のトグル機構64を動作させて、可動型20を固定型10へ移動させて、可動型20と固定型10とを密着させる、つまり、金型1を閉じる。

【0035】金型1を閉じた後、射出装置50のスクリュウを駆動し、シリンダ51内の溶融樹脂をノズル52からキャピティ2内に射出する。キャピティ2内への溶融樹脂の充填が終了すると、型締装置60の圧縮ラム65を油圧で駆動し、可動側コア22を固定側コア12側へ僅かに移動させる。この結果、図3に示すように、キャピティ2内の溶融樹脂は、圧縮される。このとき、可動側コア22に固定されている可動側スタンパ外周ホルダー40は、可動側コア22の移動に伴って移動する。この可動側コア22の移動では、可動側スタンパ外周ホルダー40のフランジ部42の内周面つまり外周成形面43が固定側スタンパ16の摺接面34に、接触しつつ移動するので、キャピティ2内の溶融樹脂は、両面間からほとんど漏れ出ることはない。

【0036】キャピティ2内の樹脂が固化すると、型締装置60の圧縮ラム65を前述とは逆方向に駆動し、可動側コア22を固定側コア12側から後退させる。続いて、可動側コア22内のゲートカッター28を油圧で駆動し、成形された基板70の中心に孔を開けると共に、型締装置60のエジェクタロッド66を油圧で駆動し、エジェクタ27の先端部を可動側コア22から突出させ、成形された基板70を可動側スタンパ26から離す。そして、型締装置60のトグル機構64を前述とは逆方向に駆動し、固定型10に対して可動型20を後退させ、つまり金型1を開き、固定型10から成形された基板70を外す。

【0037】本実施例の金型1により成形された磁気ディスク基板70は、図4に示すように、その両面に、各スタンパ16, 26の環状凸部に対応したガードバントとしての環状溝71, 71, ...が形成される。また、この基板70の外周部の非記憶領域N_oには、固定側スタンパ外周ホルダー30のフランジ部32の形状に応じた

段差72が形成され、基板70の内周部の非記憶領域N_iには、固定側スタンパ内周ホルダー35及び可動側スタンパ内周ホルダー45のフランジ部36、46の形状に応じた環状溝73、74が形成される。

【0038】ところで、金型1の凸部をプラスチック基板70に精密に転写するには、金型温度を高温するか、又は、金型1のキャビティ内圧力を高圧する方法が考えられる。しかし、金型温度が高過ぎると金型1から基板*

$$h = (P \cdot w^4) / (32 \cdot E \cdot d^3) \dots\dots\dots (数1)$$

$$h = \sqrt[3]{(3 \cdot P \cdot w^4) / (64 \cdot E \cdot d)} \dots\dots\dots (数2)$$

ここで、wはスタンパの溝幅、Eは基板材料の縦弾性率、dは固化層厚みである。なお、以上では、スタンパにはガードバンドとしての溝を形成するための凸部が形成されているものとして説明してあるが、ガードバンドとしての溝に対してトラックは凸部として考えられるので、ここでは、トラックの凸部を形成するためにスタンパには溝が形成されているものとして説明する。また、転写量hとは、スタンパの溝により、基板70に形成される凸部の高さのことである。

【0040】以上の(数1)は(h/w)<0.1の場合に、また、(数2)は(h/w)>0.1の場合に適応できるものである。図5はこれらの式を用い、スタンパの溝幅wと転写量hとの関係をキャビティ内圧力Pについて示したものである。なお、同図は、基板材料としてポリカーボネート樹脂を用いた場合であり、縦弾性率E=2000MPa、固化層厚みd=100nmとしている。同図に示されるように、転写量hを増加させるには、キャビティ内圧力Pを大きくする必要がある、また、スタンパの溝幅wが小さくなるほど、同じ転写量hを確保するにはキャビティ内圧力Pを大きくする必要がある。例えば、スタンパの溝幅w=1.0μmの場合、転写量h=200nmを得るためにはキャビティ内圧力P=40MPaが必要である。

【0041】このキャビティ内圧力を高める方法としては、キャビティ内に目的量の樹脂を充填後にさらに樹脂を供給して、保圧力を高める方法と、キャビティ内に目的量の樹脂を充填後にキャビティ容積を小さくすべく、金型1の可動型20にかかる圧縮力を高める方法とがある。保持力を高める方法は、キャビティ内の樹脂の増加を伴うものであり、金型1を開いた後に基板70の厚さが増大するという弊害が生じる。一方、圧縮力を高める方法は、このような弊害が生じることはない。

【0042】従って、本実施例のように、キャビティ内への樹脂充填後に、可動側コア22を移動させて、圧縮力を高めることにより、基板70を目的の厚さにすることができると共に、スタンパの幅の狭い凸部を精密に基板70に転写することができる。このように、スタンパの幅の狭い凸部を精密に転写できる結果、トラックピッチを狭めることができ、磁気ディスクの高密度化を図ることができる。

【0043】次に、本発明に係る磁気ディスク基板の成

*70を取り出すときに基板70が変形して、磁気ディスク基板70としての特性を満足しなくなる場合がある。すなわち、金型温度には上限があり、十分な転写性を得られない場合がある。従って、転写性を高めるためには、キャビティ内圧力を高める方が好ましい。

【0039】このキャビティ内圧力Pは、スタンパの溝への転写量hと以下の関係式により表される。

形金型の第2の実施例について、図6及び図7を用いて説明する。本実施例の金型1aは、図6に示すように、固定側スタンパ16の外周部を固定側コア12に止めておく固定側スタンパ外周ホルダー30aの形状が第1の実施例と異なっているもので、その他の構成は第1の実施例の金型1と同様である。

【0044】本実施例の固定側スタンパ外周ホルダー30aは、第1の実施例の固定側スタンパ外周ホルダー30と同様に、固定側スタンパ16の外径と同じ内径のリング部31aと、リング部31aからリングの中心に近づく方向に突出した環状のフランジ部32aとを有している。固定側スタンパ外周ホルダー30aのリング部31aの外周は、階段状に2段切り欠かれている。この2段の切欠きのうち、外周側の切欠きに、可動側スタンパ外周ホルダー40の外周成形面43が摺接する摺接面34aが形成されている。

【0045】この固定側スタンパ外周ホルダー30aも、第1の実施例と同様に、固定側コア12のスタンパ支持部13に固定側スタンパ16を取り付けた後、固定側コア12の外周部に嵌め込まれ、そこにネジ止めされる。

【0046】この固定側スタンパ外周ホルダー30aが組み込まれている金型1aを用いると、図7に示すような基板70aが成形される。すなわち、成形された基板70aの外周側の非記憶領域N_oには、固定側スタンパ外周ホルダー30aのフランジ部32の形状に応じた環状凹部72aが形成される。また、第1の実施例では、固定側スタンパ外周ホルダー30のフランジ部32の内周面も、可動側スタンパ外周ホルダー40のフランジ部42の内周面も、基板70の外周面を形成する外周成形面33、43を成しているが、本実施例では、可動側スタンパ外周ホルダー40のフランジ部42の内周面のみが外周成形面43を成している。つまり、本実施例では、第1の実施例と異なり、基板70の外周面が可動側スタンパ外周ホルダー40のフランジ部42の内周面のみで形成されている。

【0047】以上のように、固定側スタンパ外周ホルダーと可動側スタンパ外周ホルダーとのうち、少なくとも一方に外周成形面を形成し、他方に摺動面を形成して、固定側スタンパ外周ホルダーに接しつつ可動側スタンパ

13

外周ホルダーを相対移動できるようにすれば、各外周ホルダーの形状は如何なる形状であってもよい。なお、本実施例においても、キャビティ 2 を圧縮することができるので、第 1 の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0048】次に、本発明に係る磁気ディスク基板の成形金型の第 3 の実施例について、図 8 を用いて説明する。以上の実施例の金型 1、1 a は、固定側スタンパ外周ホルダー 30、30 a が固定側コア 12 に固定され、可動側スタンパ外周ホルダー 40 が可動側コア 22 に固定されるものであったが、本実施例の金型 1 b は、可動側スタンパ外周ホルダー 40 b が可動側コア 22 b に固定されるものの、固定側スタンパ外周ホルダー 30 に該当する外周リング 30 b が可動側コア 22 b に移動可能に取り付けられたものである。つまり、本実施例は、可動側スタンパ外周ホルダー 40 b、外周リング 30 b、可動側コア 22 b 及び固定側コア 12 b が、第 1 の実施例と異なっている以外、その他の構成は第 1 の実施例と同様である。

【0049】可動側スタンパ外周ホルダー 40 b は、可動側スタンパ 26 の外径と同じ内径のリング部 41 b と、リング部 41 b からリングの中心に近づく方向に突出した環状のフランジ部 42 b とを有している。フランジ部 42 b の内周面は、磁気ディスク基板 70 の外周面を形成する外周成形面 43 b を成している。リング部 41 b の外周は、一部切りかかれており、そこに、後述する外周リング 30 b の外周成形面 33 b と摺接する摺接面 44 b が形成されている。

【0050】外周リング 30 b は、可動側スタンパ外周ホルダー 40 b の外周側に配される。この外周リング 30 b は、可動側スタンパ外周ホルダー 40 b のリング部 41 b の外径より僅かに大きい内径のリング部 31 b と、リング部 31 b からリングの中心に近づく方向に突出した環状のフランジ部 32 b とを有している。フランジ部 32 b の内周面は、磁気ディスク基板 70 の外周面を形成する外周成形面 33 b を成している。この外周成形面 33 b は、前述したように、可動側スタンパ外周ホルダー 40 b の摺接面 44 b と摺接する。外周リング 30 b のリング部 31 b には、可動側コア 22 b の方向に伸びるガイドロッド 38 が設けられている。可動側コア 22 b 内には、ガイドロッド 38 を介して外周リング 30 b を固定側コア 12 の方向に付勢するバネ 39 が内蔵されている。

【0051】固定側コア 12 b には、固定側スタンパ 16 を真空吸着するための真空吸引孔 19 が複数形成されている。

【0052】固定側スタンパ 16 は、その内側が固定側スタンパ内周ホルダー 35 により固定側コア 12 b に固定されるものの、第 1 の実施例のような固定側スタンパ外周ホルダー 30 がないために、真空吸引で、その外周

14

側を固定側コア 12 b に固定する。外周リング 30 b は、可動側コア 22 b に内蔵されているバネ 39 により、固定側コア 12 の方向に付勢されているため、金型 1 b が閉じられると、外周リング 30 b のフランジ部 32 b は、固定側スタンパ 16 の外周部に接触して、この固定側スタンパ 16 の外周部を固定側コア 12 b に押し付ける。外周リング 30 b は、ガイドロッド 38 を介して可動側コア 22 b に取り付けられているものの、可動側コア 22 b に対して移動可能で、且つ常に固定側コア 12 b 側へ付勢されているため、圧縮過程において、可動側コア 22 b が固定側コア 12 b 側へ移動しようとしまいと、外周リング 30 b は、常に固定側スタンパ 16 と接触し、固定側コア 12 b との相対位置関係は変わらない。すなわち、外周リング 30 b は、金型 1 b が閉じられると、第 1 の実施例において、固定側コア 12 に固定される固定側スタンパ外周ホルダー 30 の役目を担うことになる。

【0053】キャビティ 2 の圧縮過程において、可動側コア 22 b が固定側コア 12 b 側へ移動すると、この移動に伴って、可動側コア 22 b に固定されている可動側スタンパ外周ホルダー 40 b も移動する。このとき、可動側スタンパ外周ホルダー 40 b は、その摺接面 44 b が固定側コア 12 に対して相対移動しない外周リング 30 b の外周成形面 33 b に接触した状態で移動する。

【0054】従って、本実施例においても、第 1 の実施例と同様の効果を得ることができる。なお、本実施例では、可動側コア 22 b に、スタンパ外周ホルダー及び外周リングを設けたが、固定側コア 12 b に、スタンパ外周ホルダー及び外周リングを設けてもよい。

【0055】また、以上の各実施例のスタンパは、いずれも、ガードバンドとしての環状溝 71、71、…を形成するためのものであるが、トラックサーボ用のピットを形成するものであってもよい。また、以上の各実施例の金型 1、1 a、1 b は、ダイセット内に圧縮コア 22、22 b を内蔵した圧縮コア構造のものであるが、圧縮コア構造を取らずに直接ダイセットに圧縮力を加えてキャビティ 2 を圧縮するものであってもよい。

【0056】次に、本発明に係る磁気ディスク基板の第 1 の実施例について、図 9 を用いて説明する。図 9 は、 $\phi 2.5$ 磁気ディスク用プラスチック基板の基板材質の曲げ弾性率と基板中心からの距離 30mm における面振れ量との関係を示したものである。磁気ディスク基板の面振れ量は、一般的に $10\mu\text{m}$ 以下に抑えることが要求されている。従って、この要求を満たすためには、図 9 より、曲げ弾性率が 3000MPa 以上のプラスチック材料を用いる必要があることがわかる。ここで、曲げ弾性率は、ASTM D790 に規定された試験法で 23°C の温度において測定されたものである。

【0057】そこで、本実施例は、曲げ弾性率が 3000MPa 以上のプラスチック材料で、磁気ディスク基板を形成

している。これに該当する樹脂として、具体的には、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ノルボルネン系樹脂が挙げられる。これらの樹脂を用いることにより、変形量が小さく、平坦性の優れた磁気ディスク基板を得ることができる。

【0058】次に、本発明に係る磁気ディスク基板の第2の実施例について、図10及び図11を用いて説明する。本実施例の磁気ディスク基板70cは、図10に示すように、断面中心部の内層75とこれを覆い囲む表面部の外層76、76との3層構造になっている。これら内層75と外層76とは、互いに異なったプラスチック材料により構成されている。外層76の表面部には、複数の環状溝71c、71c、…又はピットが形成されている。このような構造のプラスチック基板70cを製造する方法としては、射出成形で一般的に知られている、サンドイッチ成形法が挙げられる。このサンドイッチ成形法は、まず、外層(スキン層)76を構成する樹脂を金型内に射出し、続いて、内層(コア層)75を構成する樹脂を金型内が充填されるまで射出し続けるというものである。この方法により3層構造の磁気ディスクプラスチック基板70cを得ることができる。

【0059】磁気ディスク用プラスチック基板においては、高い平坦性が要求されと共に、基板表面の溝又はピットの高い転写性が要求される。従って、基板の変形を抑え、平坦性を高めるという観点からは、基板材質の機械的強度が高い樹脂を用いる必要があり、溝又はピットの転写性を向上させるという観点からは、機械的強度が低い樹脂を用いる必要があるため、基板材料には相反する性質が要求される。

【0060】そこで、本実施例では、2種類の異なる樹脂を基板材料として用いて、基板70cの内層75を機械的強度が高い高剛性樹脂で形成し、基板70cの外層76を機械的強度が低い樹脂で形成して、基板材料に要求される相反する性質を満足させるようにしている。

【0061】ここで、基板70cの内層75を形成する樹脂としては、機械的強度が高い、前述したポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ノルボルネン系樹脂などを用いる。また、これらの樹脂の他に、繊維を充填することにより機械的強度を高くした繊維強化型樹脂を用いてもよい。

【0062】図11は、基板材質の縦弾性率と表面に形成する溝又はピットの転写率との関係を示したものである。ここで、転写率とは、スタンプの溝深さをHとし、基板の凸部の高さをhとしたときの h/H の値のことである。この転写率を90%以上にするには、同図より、縦弾性率が2500MPa以下の基板材質の樹脂を用いて成形する必要がある。ここで、縦弾性率はASTM D638に規定された試験法で23℃の温度において測定されたものである。従って、基板70cの外層76を形成する樹脂には、縦弾性率が2500MPa以下のものを用いる。これに該

当する樹脂として、ポリカーボネート樹脂、アモルファスポリオレフィン樹脂、ポリメチルペンテン樹脂などが挙げられる。

【0063】また、基板材質となる樹脂の吸水率が高いと、経時的に表面から水分を吸収し基板が変形し、平坦性が劣化するという問題がある。このため、外層76を形成する樹脂の吸水率は0.01%以下がよい。ここで、吸水率はASTM D570に規定された試験法で23℃の温度において測定されたものとする。これに該当する樹脂として、アモルファスポリオレフィン樹脂、ポリメチルペンテン樹脂などが挙げられる。従って、基板70cの外層76を形成する樹脂としては、機械的強度が低く、且つ吸水率が低い、アモルファスポリオレフィン樹脂、ポリメチルペンテン樹脂を用いる。

【0064】以上のように、磁気ディスク用プラスチック基板70cを、断面中心部の内層75と表面部の外層76、76との3層構造にし、内層75をポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ノルボルネン系樹脂のいずれかで形成し、外層76をアモルファスポリオレフィン樹脂、ポリメチルペンテン樹脂のいずれかで形成することにより、変形量が小さくて、平坦性に優れ、且つ溝又はピットの転写性が良好な磁気ディスク基板70cを得ることができる。

【0065】なお、第1の実施例及び第2の実施例の磁気ディスク基板も、先に述べた実施例の金型のうち、いずれかで成形することが好ましい。

【0066】

【発明の効果】本発明によれば、圧縮射出成形により基板を成形できるので、変形量が小さく且つその両面に溝又はピットが精密に転写された基板を得ることができる。従って、S/N比が高く且つ高密度な磁気ディスクを得ることができる。

【0067】また、他の発明によれば、基板の機械的強度が高まるので、基板の回転時における変形量を小さくすることができ、磁気ヘッドの追従性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施例の成形金型の断面図である。

【図2】本発明に係る第1の実施例の成形金型及び型締装置の断面図である。

【図3】本発明に係る第1の実施例の成形金型の動作説明図である。

【図4】本発明に係る第1の実施例の成形金型により成形された磁気ディスク基板の断面図である。

【図5】スタンプの溝幅と転写量とキャビティ内圧力との関係を示すグラフである。

【図6】本発明に係る第2の実施例の成形金型の断面図である。

【図7】本発明に係る第2の実施例の成形金型により成

17

形された磁気ディスク基板の断面図である。

【図8】本発明に係る第3の実施例の成形金型の断面図である。

【図9】基板材料の曲げ弾性率と面振れ量との関係を示すグラフである。

【図10】本発明に係る第2の実施例の磁気ディスク基板の断面図である。

【図11】基板材料の縦弾性率と転写率との関係を示すグラフである。

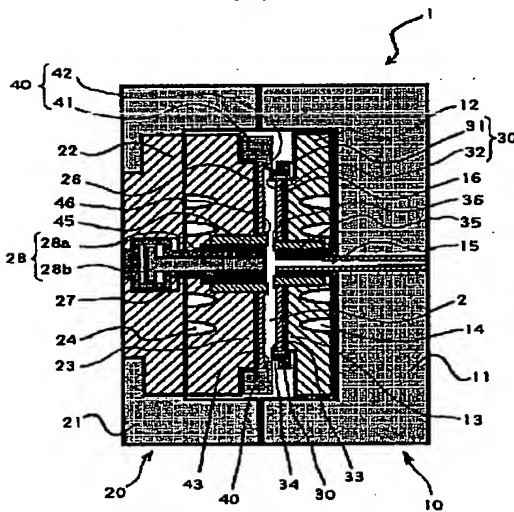
【図12】従来の磁気ディスク基板の成形金型の断面図である。

【符号の説明】

1, 1 a, 1 b, 1 d…成形金型、2…キャビティ、10, 10 a, 10 b, 10 d…固定型、11…ダイセット、12, 12 b…固定側コア、13…（固定側コアの）スタンプ支持部、15…スプル、16…固定側スタンプ、20, 20 b, 20 d…可動型、21…可動側ダイセット、22, 22 b…可動側コア、23…（可動側コアの）スタンプ支持部、26…可動側スタンプ、27…エジェクタ、28…ゲートカッタ、30, 30 a, 30 b…固定側外周スタンプホルダー、31, 31 a, 31 b…（固定側外周スタンプホルダーの）リング部、32, 32 a, 32 b…（固定側外周スタンプホルダーの）フランジ部、33, 33 b…（固定側外周スタンプホルダーの）外周成形面、34, 34 a, 44 b…摺接面、35…固定側スタンプ内周ホルダー、36…（固定側スタンプ内周ホルダーの）フランジ部、40, 40 b…可動側スタンプ外周ホルダー、41, 41 b…（可動側スタンプ外周ホルダーの）リング部、42, 42 b…（可動側スタンプ外周ホルダーの）フランジ部、43, 43 b…（可動側スタンプ外周ホルダーの）外周成形面、45…可動側スタンプ内周ホルダー、46…（可動側スタンプ内周ホルダーの）フランジ部、50…射出装置、51…シリンダ、52…ノズル、60…型締装置、61…固定ダイプレート、62…可動ダイプレート、63…タイバー、64…トグル機構、65…圧縮ラム、66…エジェクタロッド、70, 70 a, 70 c…磁気ディスク基板、71, 71 c…環状溝、72…段差、72 a…環状凹部、75…内層、76…外層。

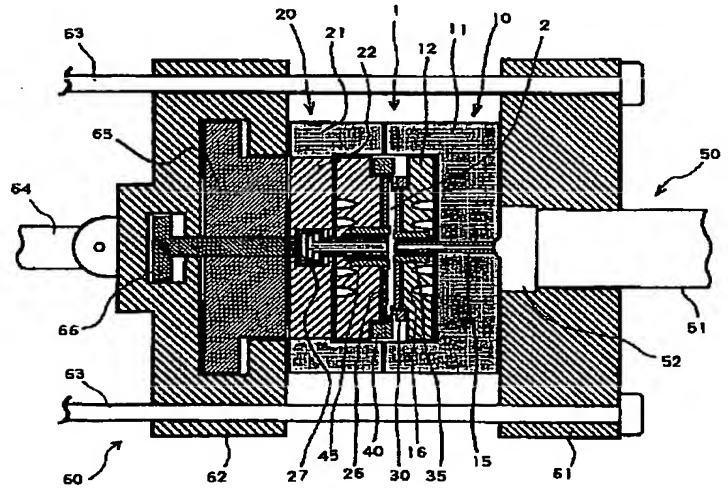
【図1】

図1



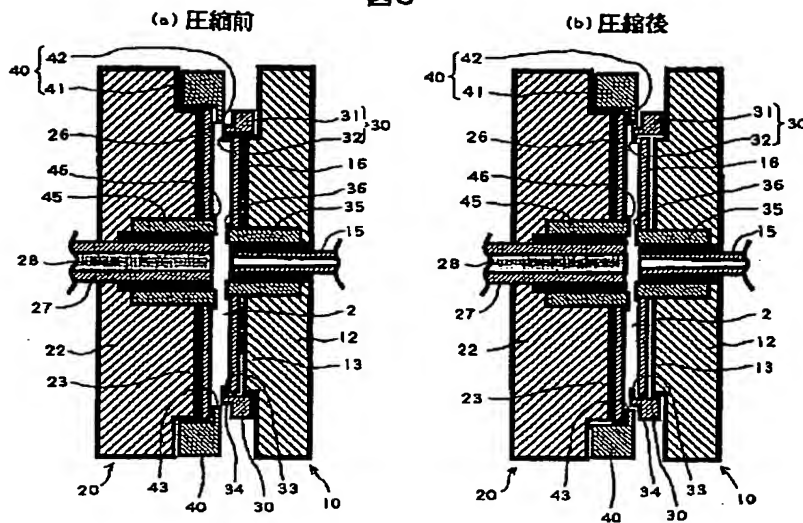
【図2】

図2



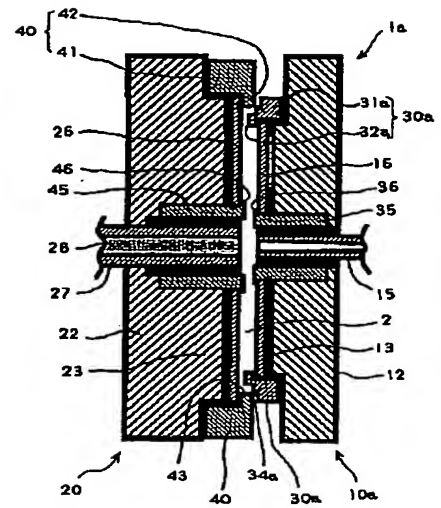
【図3】

図3



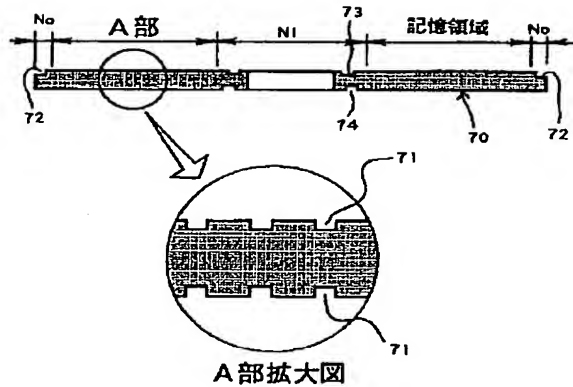
【図6】

図6



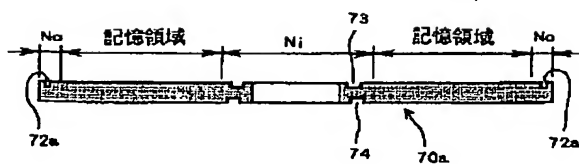
【図4】

図4



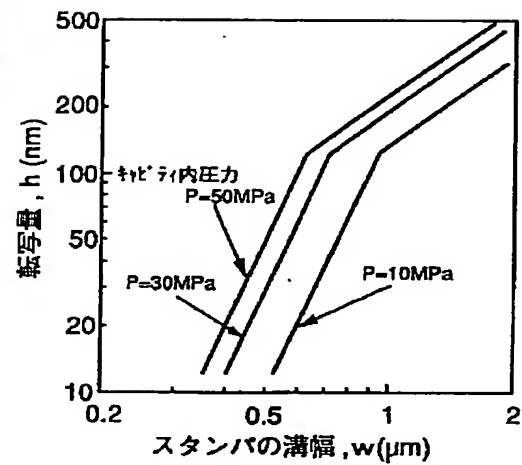
【図7】

図7



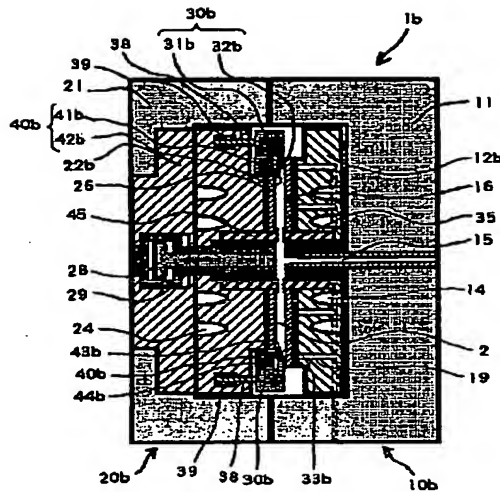
【図5】

図5



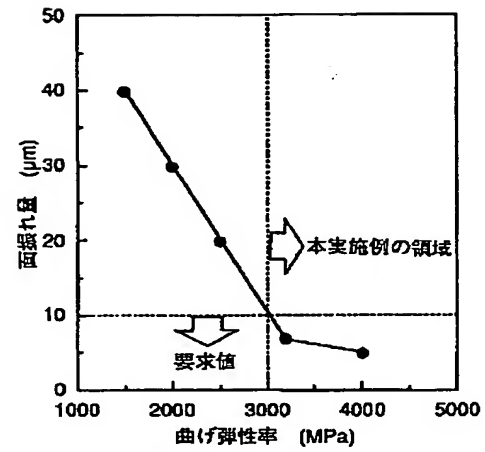
【図 8】

図 8



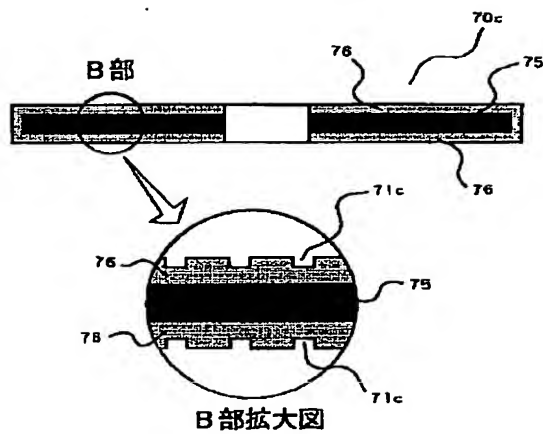
【図 9】

図 9



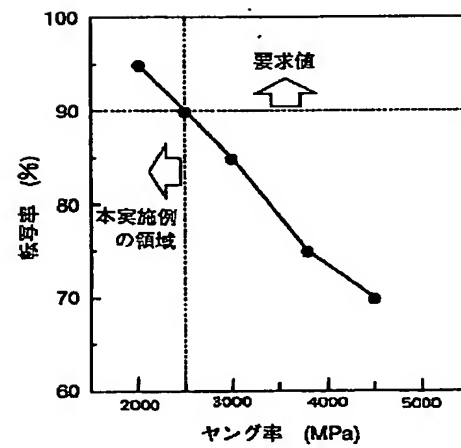
【図 10】

図 10



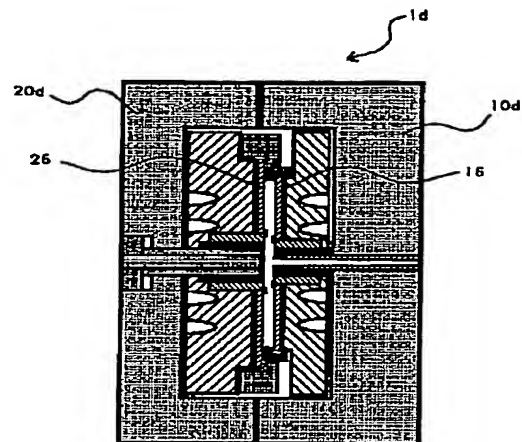
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



フロントページの続き

(72)発明者 海老沼 尚武
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 太田 憲雄
 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
 クセル株式会社内

(72)発明者 酒本 章人
 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
 クセル株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-287461

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl.

G11B 5/84
B29C 45/26

(21)Application number : 07-093941

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 19.04.1995

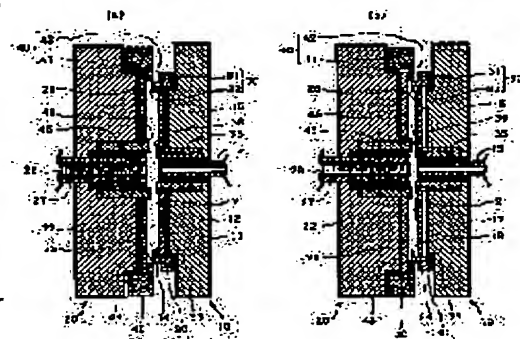
(72)Inventor : KURAMOTO HIROKI
YOSHII MASAKI
EBINUMA NAOTAKE
OTA NORIO
SAKAMOTO AKITO

(54) METAL MOLD FOR MOLDING MAGNETIC DISK SUBSTRATE AND ITS MOLDING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a magnetic disk substrate formed with precise grooves or pits on both surfaces by enhancing the transferability of the projecting parts of metal molds.

CONSTITUTION: The metal molds have two sheets of stampers 16, 26 formed with plural annular projecting parts, cores 12, 22 supporting the rear surfaces of the respective stampers and stamper holders 30, 40 for mounting the stampers respectively at the cores. Outer peripheral molding surfaces 33, 43 forming the outer peripheral surfaces of the substrate are formed on the stationary side stamper holder 30 and the moving side stamper holder 40. A sliding contact surface 34 with which the outer peripheral molding surface 43 of the moving side stamper holder 40 comes into contact is formed on the stationary side stamper holder 30. The stamper 26 mounted at the moving side core and the stamper holder 40 are moved toward the stationary side core by moving the moving side core 22 toward the stationary side core 12 when a molten resin is packed into a cavity 2, by which the molten resin in the cavity 2 is compressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the shaping metal mold of the magnetic-disk substrate for fabricating the magnetic-disk substrate with which disc-like is accomplished and two or more slots or pits are formed in the both sides with injection molding Disc-like fixed side La Stampa which disc-like is accomplished, and the heights corresponding to said slot of said magnetic-disk substrate or the configuration of a pit are formed in the front face, and forms one field of this magnetic-disk substrate, Accomplish disc-like and the heights corresponding to said slot of said magnetic-disk substrate or the configuration of a pit are formed in the front face. Disc-like movable side La Stampa which is allotted so that this front face may face said front face and parallel of said fixed side La Stampa, and forms the field of another side of this magnetic-disk substrate, The annular fixed side periphery ring which touches the periphery section of said disc-like fixed side La Stampa, The annular movable side periphery ring which touches the periphery section of said disc-like movable side La Stampa, To the cavity formed between said fixed side La Stampa and said movable side La Stampa, said fixed side periphery ring, and said movable side periphery ring Are movable in the direction approaching the fixed side supporter material which the sprue for leading the melting resin from an injection molding machine nozzle is formed, and supports said fixed side La Stampa from the rear face, and said fixed side supporter material. It has the movable side supporter material which supports said movable side La Stampa from the rear face. To said fixed side periphery ring, said movable side periphery ring, and one [inside and / at least] ring The periphery shaping side which forms the peripheral face of said magnetic-disk substrate is formed, and by migration of said movable side La Stampa accompanying migration of said movable side supporter material Movable, said movable side ring which is in contact with this movable side La Stampa also touching said fixed side ring to this fixed side periphery ring, this movable side periphery ring, and the ring of inside and another side Shaping metal mold of the magnetic-disk substrate characterized by forming the slide contact side in slide contact with said periphery shaping side of one [said] ring.

[Claim 2] In the shaping metal mold of a magnetic-disk substrate according to claim 1 said annular fixed side periphery ring To said disc-like fixed side La Stampa, the ring section with the almost same bore annular possible [outside attachment] as the outer diameter of this fixed side La Stampa, It has the annular flange which touches said front face by the side of a projection and the periphery of said fixed side La Stampa to the core side of this ring section. Said annular movable side periphery ring To said disc-like movable side La Stampa, the ring section with the almost same bore annular possible [outside attachment] as the outer diameter of this movable side La Stampa, It has the annular flange which touches said front face by the side of a projection and the periphery of said movable side La Stampa to the core side of this ring section. The 1st periphery shaping side in which the inner skin of said annular flange of one ring forms a part of peripheral face of said magnetic-disk substrate is accomplished among said fixed side periphery rings and said movable side rings. Shaping metal mold of the magnetic-disk substrate characterized by accomplishing said slide contact side where the peripheral face of said annular ring section of the ring of another side ****s to this 1st periphery shaping side, and accomplishing the 2nd periphery shaping side in which the inner skin of this annular flange of the ring of this another side forms the remainder of the peripheral face of this magnetic-disk substrate.

[Claim 3] In the shaping metal mold of a magnetic-disk substrate according to claim 1 said annular fixed side periphery ring To said disc-like fixed side La Stampa, the ring section with the almost same bore annular possible [outside attachment] as the outer diameter of this fixed side La Stampa, It has the annular flange which touches said front face by the side of a projection and the periphery of said fixed side La Stampa to the

core side of this ring section. Said annular movable side periphery ring To said disc-like movable side La Stampa, the ring section with the almost same bore annular possible [outside attachment] as the outer diameter of this movable side La Stampa, It has the annular flange which touches said front face by the side of a projection and the periphery of said movable side La Stampa to the core side of this ring section. One ring among said fixed side periphery rings and said movable side rings It is formed so that the path of the inner skin of said the annular flange may become larger than the outer diameter of said annular flange of the ring of another side, and this inner skin constitutes said periphery shaping side. The ring of this another side Shaping metal mold of the magnetic-disk substrate characterized by forming the slide contact side which ****s to this periphery shaping side of one [this] ring more greatly than the outer diameter of said the annular flange.

[Claim 4] It is the shaping metal mold of the magnetic-disk substrate characterized by fixing said fixed side periphery ring to said fixed side supporter material, and fixing said movable side periphery ring to said movable side supporter material in the shaping metal mold of a magnetic-disk substrate according to claim 1, 2, or 3.

[Claim 5] In the shaping metal mold of a magnetic-disk substrate according to claim 1, 2, or 3 among said movable side periphery rings and said fixed side rings one ring It is fixed to supporter material. While corresponding among said fixed side supporter material and said movable side supporter material among said movable side periphery rings and said fixed side rings the ring of another side It is prepared in the supporter material side of another side movable at one [said] supporter material among said fixed side supporter material and said movable side supporter material. To one [said] supporter material Shaping metal mold of the magnetic-disk substrate characterized by preparing the energization member which energizes the ring of said another side to the supporter material side of said another side.

[Claim 6] In the shaping approach of the magnetic-disk substrate which fabricates this magnetic-disk substrate using the shaping metal mold of a magnetic-disk substrate according to claim 1, 2, 3, 4, or 5 Melting resin is injected in said cavity from said sprue currently formed in said fixed side supporter material. The shaping approach of the magnetic-disk substrate characterized by moving said movable side supporter material to said fixed side supporter material side, and compressing said melting resin in said cavity after injecting said melting resin.

[Claim 7] In the shaping approach of the magnetic-disk substrate which fabricates this magnetic-disk substrate using the shaping metal mold of a magnetic-disk substrate according to claim 1, 2, 3, 4, or 5 One among amorphous polyolefin resin and poly methyl pentene resin of resin (it considers as outer layer formation resin hereafter.) Fuse and this outer layer formation resin of an amount smaller than the volume of said cavity is injected in this cavity from said sprue currently formed in said fixed side supporter material. One among polyetherimide resin, a polyether nitrile resin, norbornene system resin, and fiber consolidation mold resin of resin (it considers as inner layer formation resin hereafter.) After fusing and injecting said outer layer formation resin in said cavity, The shaping approach of the magnetic-disk substrate characterized by moving said movable side supporter material to said fixed side supporter material side, and compressing the resin in said cavity after injecting this inner layer formation resin in this cavity and injecting said inner layer formation resin.

[Claim 8] The magnetic-disk substrate characterized by being formed by one of resin among polyetherimide resin, a polyether nitrile resin, norbornene system resin, and fiber consolidation mold resin in the magnetic-disk substrate with which disc-like is accomplished and two or more slots or pits are formed in the both sides.

[Claim 9] In the magnetic-disk substrate with which disc-like is accomplished and two or more slots or pits are formed in the both sides In the inner layer which accomplishes disc-like, and this inner layer, it has a wrap outer layer and two or more of said slots or pits are formed in said outer layer. Said inner layer It is formed by one of resin among polyetherimide resin, a polyether nitrile resin, norbornene system resin, and fiber consolidation mold resin. Said outer layer The magnetic-disk substrate characterized by being formed by one of resin among amorphous polyolefin resin and poly methyl pentene resin.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Industrial Application] This invention relates to the magnetic-disk substrate with which the slot or the pit was formed in both sides, its shaping approach, and its shaping metal mold.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the conventional magnetic hard disk, in order to lose a cross talk, the guard band is prepared between tracks and this has become the hindrance of densification. Then, the method which plans high density is proposed by preparing the pit for preparing between tracks the slot where width of face is narrow as a guard band, or performing a track servo.

[0003] In the magnetic disk of this method, in order to form the slot as a guard band, or the pit for track servoes, on a glass substrate, a photoresist is applied and the approach of etching and the approach of imprinting a slot and a pit with injection molding are. There is a fault that the process of the approach of applying a photoresist and etching is also complicated, and time amount and cost start on a glass substrate. Compared with this, the approach of imprinting a slot and a pit with injection molding is used also by shaping of an optical disk substrate, and are time amount and an effective approach in cost. Since it is more advantageous in storage capacity to form a concavo-convex slot and a concavo-convex pit in both sides of a substrate when imprinting a slot and a pit with injection molding, the approach of generally imprinting to both sides of a substrate is performed.

[0004] The approach of fabricating with injection molding as an approach of imprinting a slot and a pit with the metal mold which established the concentric circular slot in JP,5-28488,A is shown. Moreover, as shown in drawing 12, the approach of imprinting a slot and a pit to both sides of a substrate with injection molding is mentioned by providing La Stampa 16 and 26 by which the projection was formed in the front face in 10d of cover halves of 1d of metal mold, and 20d of both ejector halves.

[0005] When fabricating the plastic plate for magnetic disks with injection molding, as for the construction material of this plastic plate, polycarbonate resin, polyimide resin, acrylic resin, etc. are used conventionally.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The track pitch formed on a magnetic-disk substrate is 1.6 micrometers, and 1.0 micrometers and the flute width of the width of recording track are [0.6 micrometers and a channel depth] very as minute as 200nm. Furthermore, for attaining densification, it is necessary to make small a track pitch and the width of recording track. For this reason, when manufacturing the disk with which the slot and pit where width of face and the depth are minute are formed using metal mold, to raise the imprint nature of a slot or a pit is desired. Then, in manufacturing the magnetic-disk substrate with which a slot and a pit are formed, the object of this invention is offering the shaping metal mold of the magnetic-disk substrate which can raise the imprint nature of a slot or a pit, and the shaping approach using this.

[0007] Moreover, high surface smoothness is required from the point of the flattery nature of the magnetic head, and a magnetic-disk substrate needs to hold down the amount of face deflections to 10 micrometers or less. However, there is a trouble that deformation at the time of shaping can be large since the mechanical strength is low, and the above-mentioned conditions cannot be satisfied in the construction material of the plastic plate used now. Then, other objects of this invention are offering a magnetic-disk substrate with the small deformation of a substrate.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The shaping metal mold of the magnetic-disk substrate for attaining said object Disc-like fixed side La Stampa which disc-like is accomplished, and the heights corresponding to the slot of a magnetic-disk substrate or the configuration of a pit are formed in the front face, and forms one field of this magnetic-disk substrate, Accomplish disc-like and the heights corresponding to said slot of said magnetic-disk substrate or the configuration of a pit are formed in the front face. Disc-like movable side La Stampa which is allotted so that this front face may face said front face and parallel of said fixed side La Stampa, and forms the field of another side of this magnetic-disk substrate, The annular fixed side periphery ring which touches the periphery section of said disc-like fixed side La Stampa, The annular movable side periphery ring which touches the periphery section of said disc-like movable side La Stampa, To the cavity formed between said fixed side La Stampa and said movable side La Stampa, said fixed side periphery ring, and said movable side periphery ring Are movable in the direction approaching the fixed side supporter material which the sprue for leading the melting resin from an injection molding machine nozzle is formed, and supports said fixed side La Stampa from the rear face, and said fixed side supporter material. It has the movable side supporter material which supports said movable side La Stampa from the rear face. To said fixed side periphery ring, said movable side periphery ring, and one [inside and / at least] ring The periphery shaping side which forms the peripheral face of said magnetic-disk substrate is formed, and by migration of said movable side La Stampa accompanying migration of said movable side supporter material It is characterized by forming the slide contact side in slide contact with said periphery shaping side of one [said] ring movable at this fixed side periphery ring, this movable side periphery ring, and the ring of inside and another side, said movable side ring which is in contact with this movable side La Stampa also touching said fixed side ring.

[0009] Moreover, after the shaping approach of the magnetic-disk substrate using this shaping metal mold injects melting resin in said cavity from said sprue currently formed in said fixed side supporter material and injects said melting resin, it moves said movable side supporter material to said fixed side supporter material side, and is characterized by compressing said melting resin in said cavity.

[0010] Moreover, the magnetic-disk substrate for attaining the object besides the above accomplishes disc-like, and is characterized by being formed by one of resin in the magnetic-disk substrate with which two or more slots or pits are formed in the both sides among polyetherimide resin, a polyether nitrile resin, norbornene system resin, and fiber consolidation mold resin.

[0011] Moreover, other magnetic-disk substrates for attaining the object besides the above In the magnetic-disk substrate with which disc-like is accomplished and two or more slots or pits are formed in the both sides In the inner layer which accomplishes disc-like, and this inner layer, it has a wrap outer layer and two or more of said slots or pits are formed in said outer layer. Said inner layer It is formed by one of resin among polyetherimide resin, a polyether nitrile resin, norbornene system resin, and fiber consolidation mold resin. Said outer layer It is characterized by being formed by one of resin among amorphous polyolefin resin and poly methyl pentene resin.

[0012]

[Function] First, after closing metal mold, melting resin is injected in a cavity from the sprue currently formed in fixed side supporter material. Then, movable side supporter material is moved to a fixed side supporter material side, spacing of movable side La Stampa and fixed side La Stampa is narrowed, and the melting resin in the cavity formed among both is compressed. At this time, the periphery shaping side currently formed in one ring and the slide contact side currently formed in the ring of another side **** among a movable side ring and a fixed side ring by migration of the movable side ring accompanying migration of movable side supporter material. Therefore, even if a movable side ring is displaced relatively to a fixed side ring, melting resin leaks and it does not almost come out from between rings.

[0013] Heights are formed in the front face of movable side La Stampa and fixed side La Stampa, respectively. Therefore, the slot or pit corresponding to these heights is formed in both sides of a substrate. As mentioned above, the substrate with which the slot or the pit is formed in both sides can be formed with compression injection molding by using the metal mold of this invention.

[0014] By the way, as an approach of raising the imprint nature of the configuration of La Stampa, there are an approach of raising a die temperature and the approach of heightening cavity internal pressure. By the approach of raising a die temperature among these approaches, when picking out a substrate from metal mold depending on the temperature of metal mold, a substrate may deform. On the other hand, such evil is not produced by the

approach of heightening cavity internal pressure. Therefore, the magnetic-disk substrate with which the slot or pit where deformation is small and precise is formed can be obtained by carrying out compression injection molding using the metal mold of this invention.

[0015] Moreover, among polyetherimide resin, a polyether nitrile resin, norbornene system resin, and fiber consolidation mold resin, with the substrate currently formed by one of resin, a mechanical strength increases and deformation at the time of a revolution of a substrate can be made small. Furthermore, in what formed the substrate in the inner layer and the outer layer, and formed the inner layer and the outer layer with different construction material, while being able to raise a mechanical strength and being able to make small deformation at the time of a revolution of a substrate, the imprint nature of a slot or a pit can also be raised.

[0016]

[Example] Hereafter, the various examples concerning this invention are explained using a drawing. First, the 1st example of the shaping metal mold of the magnetic-disk substrate concerning this invention is explained using drawing 1 - drawing 5.

[0017] As shown in drawing 4, the metal mold of this example accomplishes disc-like, and forms in the both sides two or more circular sulci 71 and 71 and the magnetic-disk substrate 70 which has -- with injection molding.

[0018] The metal mold 1 of this example has the cover half 10 fixed to the nozzle 52 of an injection molding machine, and the ejector half 20 prepared possible [relative displacement] to the cover half 10, as shown in drawing 1 and drawing 2.

[0019] The fixed side die set 11 with which a cover half 10 accomplishes the periphery of this cover half 10, The fixed side core 12 prepared in this fixed side die set 11 (fixed side supporter material), Disc-like fixed side La Stampa 16 which forms one field of the disc-like magnetic-disk substrate 70, The fixed side La Stampa periphery electrode holder 30 which stops the periphery side of disc-like fixed side La Stampa 16 to the fixed side core 12 (fixed side periphery ring), It has the sprue 15 which leads the melting resin from the nozzle 52 of an injection molding machine to the cavity 2 between the fixed side La Stampa inner circumference electrode holder 35 which stops the inner circumference side of disc-like fixed side La Stampa 16 to the fixed side core 12, and a cover half 10 and an ejector half 20.

[0020] Moreover, the movable side die set 21 with which an ejector half 20 accomplishes the periphery of this ejector half 20, The movable side core 22 prepared in the direction approaching the fixed side core 12 in the movable side die set 21 movable (movable side supporter material), Disc-like movable side La Stampa 26 which forms the field of another side of the disc-like magnetic-disk substrate 70, The movable side La Stampa periphery electrode holder 40 which stops the periphery side of disc-like movable side La Stampa 26 to the movable side core 22 (movable side periphery ring), The movable side La Stampa inner circumference electrode holder 45 which stops the inner circumference side of disc-like movable side La Stampa 26 to the movable side core 22, It has the ejector 27 which makes the fabricated magnetic-disk substrate 70 release from mold from movable side La Stampa 26, and the gate cutter 28 which pierces the feed hole of the fabricated magnetic-disk substrate 70.

[0021] The space which is surrounded by fixed side La Stampa 16, movable side La Stampa 26, the fixed side La Stampa periphery electrode holder 30, the movable side La Stampa periphery electrode holder 40, the fixed side La Stampa inner circumference electrode holder 35, and the movable side La Stampa inner circumference electrode holder 45, and is formed in them serves as the mold cavity 2 with which melting resin is filled up in metal mold 1.

[0022] the field (front face) where each disc-like La Stampa 16 and 26 is mutually allotted to parallel, and each La Stampa 16 and 26 faces each other -- annular [of the magnetic-disk substrate 70 / two or more] -- two or more annular heights for forming 71, 71, and -- are formed. In this example, the outer diameter is smaller than the outer diameter of movable side La Stampa 26, and disc-like fixed side La Stampa 16 is formed.

[0023] Each cores 12 and 22 have accomplished approximate circle tubed, and they are allotted so that both end faces of one of these may be parallel mutually. The La Stampa supporters 13 and 23 of the shape of a cylinder which projected in the direction of the core of another side are formed in the edge at which each cores 12 and 22 face mutually. The rear face (field in which annular heights are not formed) of each La Stampa 16 and 26 will touch these La Stampa supporters 13 and 23. The outer diameter of the La Stampa supporters 13 and 23 of the shape of a cylinder of each cores 12 and 22 is in agreement with the outer diameter of La Stampa 16 and 26

which contacts here. The cooling-medium passage 14 and 24 is formed in each core 12 and 22.

[0024] The sprue 15 led to the cavity 2 which mentioned above the melting resin from the injection-molding-machine nozzle 52 is formed in the core of the fixed side core 12 and the fixed side die set 11. The core of the movable side core 22 is penetrated and the ejector 27 is relatively formed there movable to the movable side core 22 at the fixed side core 12 side. The ejector 27 has the function as an oil hydraulic cylinder, and the cylinder room and the same circle tubed cutter room which are a cylinder-like are formed in the interior. The gate cutter 28 has piston 28b allotted to the cylinder interior of a room of an ejector 27, and body of cutter 28a which is allotted to the cutter room of an ejector 27 and is joined to piston 28b. A gate cutter 28 moves to the fixed side core 12 side according to the oil pressure of the cylinder interior of a room of an ejector 27, and the point projects from an ejector 27.

[0025] Each La Stampa inner circumference electrode holders 35 and 45 constitute the shape of a cylinder, and the flanges 36 and 46 which projected in the direction which keeps away from a cylindrical medial axis are formed in the edge of one of these. After each La Stampa inner circumference electrode holders 35 and 45 attach La Stampa 16 and 26 in the La Stampa supporters 13 and 23 of each cores 12 and 22, they are inserted in the core of each cores 12 and 22, and a screw stop is carried out there. The flanges 36 and 46 of each La Stampa inner circumference electrode holders 35 and 45 contact the inner circumference side of La Stampa 16 and 26, and make this stuck to cores 12 and 22.

[0026] Each La Stampa periphery electrode holders 30 and 40 have the annular ring sections 31 and 41 of the same bore as the outer diameter of corresponding La Stampa 16 and 26, and the annular flanges 32 and 42 which projected in the direction which approaches the core of a ring from the ring sections 31 and 41. The inner skin of the flanges 32 and 42 of each La Stampa periphery electrode holders 30 and 40 has constituted the periphery shaping sides 33 and 43 which form the peripheral face of the magnetic-disk substrate 70. A part of periphery of the ring section 31 of the fixed side La Stampa periphery electrode holder 30 cuts and lacks, and the slide contact side 34 in slide contact with the periphery shaping side 43 of the movable side La Stampa periphery electrode holder 40 is formed there.

[0027] Here, it is as follows when it arranges about the correlation of the path of each part of each La Stampa periphery electrode holders 30 and 40, the path of each La Stampa 16 and 26, and the path of each part of each La Stampa inner circumference electrode holders 35 and 45.

[0028] The bore of the flange 42 of the outer-diameter > movable side La Stampa periphery electrode holder 40 of bore ** movable side La Stampa 26 of the ring section 41 of the movable side La Stampa periphery electrode holder 40 (path of the periphery shaping side 43)

** -- a fixed side -- La Stampa -- a periphery -- an electrode holder -- 30 -- a slide contact -- a field -- 34 -- a path -- > -- a fixed side -- La Stampa -- a periphery -- an electrode holder -- 30 -- a ring -- the section -- 31 -- a bore -- ** -- a fixed side -- La Stampa -- 16 -- an outer diameter -- > -- a fixed side -- La Stampa -- a periphery -- an electrode holder -- 30 -- a flange -- 32 -- a bore (path of the periphery shaping side 33) --

The bore of the storage region of the outer-diameter > magnetic disk of the storage region of > magnetic disk (outer diameter of a = core non-storage region)

> -- a movable side -- La Stampa -- inner circumference -- an electrode holder -- 45 -- a flange -- 46 -- an outer diameter -- > -- a fixed side -- La Stampa -- inner circumference -- an electrode holder -- 35 -- a flange -- 36 -- an outer diameter -- > -- a magnetic disk -- a substrate -- 70 -- a feed hole -- a path (outer diameter of the = gate cutter 28) --

As for the magnetic disk, between these is [the core and outermost periphery] a storage region in the non-storage region. Therefore, the storage region of a magnetic disk is a field between a core non-storage region and an outside periphery non-storage region above.

[0029] After each La Stampa periphery electrode holders 30 and 40 attach La Stampa 16 and 26 in each La Stampa supporters 13 and 23, they are inserted in the periphery section of each cores 12 and 22, and a screw stop is carried out there. The flanges 32 and 42 of each La Stampa periphery electrode holders 30 and 40 contact the periphery of La Stampa 16 and 26, and make this stuck to cores 12 and 22.

[0030] Next, the injection molding machine with which the metal mold 1 of this example is formed is briefly explained using drawing 2. This injection molding machine has the injection equipment 50 which fuses resin and injects this, and mold clamp equipment 60 which performs the switching action of metal mold 1.

[0031] The resin from the hopper with which a resin pellet is supplied, and a hopper was supplied, and injection

equipment 50 is equipped with the cylinder 51 which fuses this, the nozzle 52 which injects the resin fused within the cylinder 51, the screw allotted in the cylinder 51, and the screw drive which drives this screw. In addition, since it is not directly related to actuation of the metal mold 1 of this example, injection equipment 50 is not drawn in this drawing other than cylinder 51 and nozzle 52. Moreover, the fixed die plate 61 with which, as for mold clamp equipment 60, the die set 11 of a cover half 10 is fixed, The movable die plate 62 with which the die set 21 of an ejector half 20 is fixed, The tie rod 63 which guides the migration direction of the movable die plate 62 to the fixed die plate 61, It has the toggle mechanism 64 which moves the movable die plate 62 to the fixed die plate 61 side, the compression ram 65 made to move the movable side core 22 to the fixed side core 12 side, and the ejector rod 66 made to move an ejector 27 to the fixed side core 12 side. In the fixed die plate 61, it is equipped with a nozzle 52 and a cylinder 51 so that a nozzle 52 may contact the sprue 15 of the fixed side die set 11. The compression ram 65 and the ejector rod 66 are formed movable in the movable die plate 62. This compression ram 65 and the ejector rod 66 move with oil pressure.

[0032] Next, handling and the sequence of operation of the metal mold 1 of this example are explained. First, fixed side La Stampa 16 is placed on the La Stampa supporter 13 of the fixed side core 12. And the fixed side core 12 is equipped with the fixed side La Stampa periphery electrode holder 30 and the fixed side La Stampa inner circumference electrode holder 35, and these are fixed to the fixed side core 12 with a screw.

Consequently, with the inner circumference electrode holder 35, after the inner circumference side of fixed side La Stampa 16 has stuck to the fixed side core 12, it is fixed here, and after the periphery side of fixed side La Stampa 16 has stuck to the fixed side core 12 with the periphery electrode holder 30, it is fixed here. Then, it equips with the fixed side core 12 to which La Stampa 16 was fixed in the fixed side die set 11.

[0033] Next, like the above, movable side La Stampa 26 is fixed to the La Stampa supporter 23 of the movable side core 22 with the inner circumference electrode holder 45 and the periphery electrode holder 40, and it is equipped with this in the movable die set 21.

[0034] Next, while fixing a cover half 10 to the fixed die plate 61 of mold clamp equipment 60, an ejector half 20 is fixed to the movable die plate 62 of mold clamp equipment 60. And the toggle mechanism 64 of mold clamp equipment 60 is operated, an ejector half 20 is moved to a cover half 10, an ejector half 20 and a cover half 10 are stuck, that is, metal mold 1 is closed.

[0035] After closing metal mold 1, the screw of injection equipment 50 is driven and the melting resin in a cylinder 51 is injected in a cavity 2 from a nozzle 52. After restoration of the melting resin into a cavity 2 is completed, the compression ram 65 of mold clamp equipment 60 is driven with oil pressure, and the movable side core 22 is slightly moved to the fixed side core 12 side. Consequently, the melting resin in a cavity 2 is compressed to be shown in drawing 3 . At this time, the movable side La Stampa periphery electrode holder 40 currently fixed to the movable side core 22 moves with migration of the movable side core 22. In migration of this movable side core 22, since it moves to it, contacting the slide contact side 34 of fixed side La Stampa 16, the inner skin 43, i.e., the periphery shaping side, of a flange 42 of the movable side La Stampa periphery electrode holder 40, from between both sides, the melting resin in a cavity 2 leaks and it hardly comes out of it to it.

[0036] If the resin in a cavity 2 solidifies, the compression ram 65 of mold clamp equipment 60 will be driven to hard flow with the above-mentioned, and the movable side core 22 will be retreated from the fixed side core 12 side. Then, while driving the gate cutter 28 in the movable side core 22 with oil pressure and opening a hole in the core of the fabricated substrate 70, drive the ejector rod 66 of mold clamp equipment 60 with oil pressure, the point of an ejector 27 is made to project from the movable side core 22, and the fabricated substrate 70 is separated from movable side La Stampa 26. And the substrate 70 which the toggle mechanism 64 of mold clamp equipment 60 was driven to hard flow with the above-mentioned, and the ejector half 20 was retreated to the cover half 10, that is, was fabricated from the aperture and the cover half 10 in metal mold 1 is removed.

[0037] As the magnetic-disk substrate 70 fabricated by the metal mold 1 of this example is shown in drawing 4 , the circular sulci 71 and 71 as a guard bunt corresponding to the annular heights of each La Stampa 16 and 26 and -- are formed in the both sides. Moreover, the level difference 72 according to the configuration of the flange 32 of the fixed side La Stampa periphery electrode holder 30 is formed in the non-storage region No of the periphery section of this substrate 70, and the circular sulci 73 and 74 according to the configuration of the flanges 36 and 46 of the fixed side La Stampa inner circumference electrode holder 35 and the movable side La Stampa inner circumference electrode holder 45 are formed in the non-storage region nickel of the inner

circumference section of a substrate 70.

[0038] By the way, in order to imprint the heights of metal mold 1 to a plastic plate 70 at a precision, how to carry out the elevated temperature of the die temperature, or carry out the high voltage of the cavity internal pressure of metal mold 1 can be considered. However, if a die temperature is too high, when picking out a substrate 70 from metal mold 1, a substrate 70 deforms, and there is a case where it stops satisfying the property as a magnetic-disk substrate 70. That is, there is an upper limit in a die temperature and sufficient imprint nature cannot be obtained. Therefore, it is more desirable to heighten cavity internal pressure, in order to raise imprint nature.

[0039] This cavity internal pressure P is expressed by the amount h of imprints to the slot on La Stampa, and the following relational expression.

$$h=(P-w^4)/(32 \text{ and } E-d^3) \dots\dots\dots (\text{several } 1)$$

$$h=3\text{root } (3 \text{ and } P-w^4) / ((64 \text{ and } E-d)) \dots\dots\dots (\text{several } 2)$$

Here, w is [the modulus of longitudinal elasticity of a substrate ingredient and d of the flute width of La Stampa and E] flozen layer thickness. In addition, although explained to La Stampa above as that in which the heights for forming the slot as a guard band are formed, since a truck is considered as heights to the slot as a guard band, in order to form the heights of a truck, it explains to La Stampa here as that in which the slot is formed. Moreover, the amount h of imprints is the height of the heights formed in a substrate 70 of the slot on La Stampa.

[0040] In the case of $(h/w) > 0.1$, (several 2) can be adapted when (several 1) of a more than is $(h/w) < 0.1$.

Drawing 5 shows the flute width w of La Stampa, and relation with the amount h of imprints about the cavity internal pressure P using these formulas. In addition, this drawing is the case where polycarbonate resin is used as a substrate ingredient, and is made into modulus-of-longitudinal-elasticity $E=2000\text{MPa}$ and the flozen layer thickness of $d=100\text{nm}$. For securing the same amount h of imprints, it is necessary to enlarge cavity internal pressure P, so that it is necessary to enlarge cavity internal pressure P and the flute width w of La Stampa becomes small, in order to make the amount h of imprints increase as shown in this drawing. For example, in the case of $w=1.0\text{-micrometer}$ flute width of La Stampa, in order to obtain the amount of imprints of $h=200\text{nm}$, cavity internal pressure $P=40\text{MPa}$ is required.

[0041] As an approach of heightening this cavity internal pressure, there is the approach of heightening the approach of supplying resin further in a cavity, after being filled up with the resin of the amount of the objects, and heightening the dwelling force, and the compressive force applied to the ejector half 20 of metal mold 1 that the cavity volume should be made small after being filled up with the resin of the amount of the objects in a cavity. With the increment in the resin in a cavity, after the approach of heightening holding power opens metal mold 1, the evil in which the thickness of a substrate 70 increases produces it. On the other hand, such evil does not produce the approach of heightening compressive force.

[0042] Therefore, while being able to make a substrate 70 into the target thickness by moving the movable side core 22 and heightening compressive force like this example, after being resin filled up into a cavity, heights with the narrow width of face of La Stampa can be imprinted to a substrate 70 at a precision. Thus, as a result of being able to imprint heights with the narrow width of face of La Stampa to a precision, a track pitch can be narrowed and densification of a magnetic disk can be attained.

[0043] Next, the 2nd example of the shaping metal mold of the magnetic-disk substrate concerning this invention is explained using drawing 6 and drawing 7. The configuration of fixed side La Stampa periphery electrode-holder 30a where metal mold 1a of this example stops the periphery section of fixed side La Stampa 16 to the fixed side core 12 as shown in drawing 6 differs from the 1st example, and that of other configurations is the same as that of the metal mold 1 of the 1st example.

[0044] Fixed side La Stampa periphery electrode-holder 30a of this example has annular flange 32a which projected in the direction which approaches the core of a ring from the same ring section 31a of a bore as the outer diameter of fixed side La Stampa 16, and ring section 31a like the fixed side La Stampa periphery electrode holder 30 of the 1st example. Stair-like, two steps of peripheries of ring section 31a of fixed side La Stampa periphery electrode-holder 30a are cut, and are lacked. Slide contact side 34a to which the periphery shaping side 43 of the movable side La Stampa periphery electrode holder 40 ****s to the notch by the side of a periphery among two steps of this notch is formed.

[0045] After this fixed side La Stampa periphery electrode-holder 30a also attaches fixed side La Stampa 16 in

the La Stampa supporter 13 of the fixed side core 12, it is inserted in the periphery section of the fixed side core 12, and a screw stop is carried out there. [as well as the 1st example]

[0046] If metal mold 1a in which this fixed side La Stampa periphery electrode-holder 30a is included is used, substrate 70a as shown in drawing 7 will be fabricated. That is, annular crevice 72a according to the configuration of the flange 32 of fixed side La Stampa periphery electrode-holder 30a is formed in the non-storage region No by the side of the periphery of fabricated substrate 70a. Moreover, although the periphery shaping sides 33 and 43 in which the inner skin of the flange 32 of the fixed side La Stampa periphery electrode holder 30 also forms the peripheral face of a substrate 70 also for the inner skin of the flange 42 of the movable side La Stampa periphery electrode holder 40 in the 1st example are accomplished, in this example, only the inner skin of the flange 42 of the movable side La Stampa periphery electrode holder 40 has constituted the periphery shaping side 43. That is, unlike the 1st example, in this example, the peripheral face of a substrate 70 is formed only by the inner skin of the flange 42 of the movable side La Stampa periphery electrode holder 40.

[0047] As mentioned above, as long as it enables it to displace relatively a movable side La Stampa periphery electrode holder, forming a periphery shaping side at least in one side among a fixed side La Stampa periphery electrode holder and a movable side La Stampa periphery electrode holder, forming a sliding surface in another side, and touching a fixed side La Stampa periphery electrode holder, the configuration of each periphery electrode holder may be what kind of configuration. In addition, also in this example, since a cavity 2 is compressible, the same effectiveness as the 1st example can be acquired.

[0048] Next, the 3rd example of the shaping metal mold of the magnetic-disk substrate concerning this invention is explained using drawing 8. Although the fixed side La Stampa periphery electrode holders 30 and 30a were fixed to the fixed side core 12 and the movable side La Stampa periphery electrode holder 40 was fixed to the movable side core 22, as for the metal mold 1 and 1a of the above example, periphery ring 30b to which, as for metal mold 1b of this example, movable side La Stampa periphery electrode-holder 40b corresponds to the fixed side La Stampa periphery electrode holder 30 although fixed to movable side core 22b is attached in movable side core 22b movable. That is, except that, as for this example, movable side La Stampa periphery electrode-holder 40b, periphery ring 30b, movable side core 22b, and fixed side core 12b differ from the 1st example, other configurations are the same as that of the 1st example.

[0049] Movable side La Stampa periphery electrode-holder 40b has annular flange 42b which projected in the direction which approaches the core of a ring from the same ring section 41b of a bore as the outer diameter of movable side La Stampa 26, and ring section 41b. The inner skin of flange 42b has accomplished periphery shaping side 43b which forms the peripheral face of the magnetic-disk substrate 70. A part of periphery of ring section 41b has stabbed, and slide contact side 44b which ***** to periphery shaping side 33of periphery ring 30b mentioned later b is formed there.

[0050] Periphery ring 30b is allotted to the periphery side of movable side La Stampa periphery electrode-holder 40b. This periphery ring 30b has annular flange 32b which projected in the direction which approaches the core of a ring from slightly larger ring section 31b of a bore than the outer diameter of ring section 41b of movable side La Stampa periphery electrode-holder 40b, and ring section 31b. The inner skin of flange 32b has accomplished periphery shaping side 33b which forms the peripheral face of the magnetic-disk substrate 70. This periphery shaping side 33b ***** to slide contact side 44of movable side La Stampa periphery electrode-holder 40b b, as mentioned above. The guide rod 38 extended in the direction of movable side core 22b is formed in ring section 31of periphery ring 30b b. In movable side core 22b, the spring 39 which energizes periphery ring 30b in the direction of the fixed side core 12 through a guide rod 38 is built in.

[0051] Two or more formation of the vacuum attraction hole 19 for carrying out vacuum adsorption of fixed side La Stampa 16 is carried out at fixed side core 12b.

[0052] Although the inside is fixed to fixed side core 12b with the fixed side La Stampa inner circumference electrode holder 35, since there is no fixed side La Stampa periphery electrode holder 30 like the 1st example, fixed side La Stampa 16 is vacuum attraction, and fixes the periphery side to fixed side core 12b. With the spring 39 with which periphery ring 30b is built in movable side core 22b, since it is energized in the direction of the fixed side core 12, if metal mold 1b is closed, flange 32of periphery ring 30b b will contact the periphery section of fixed side La Stampa 16, and will force the periphery section of this fixed side La Stampa 16 on fixed side core 12b. Although periphery ring 30b is attached in movable side core 22b through the guide rod 38, it is movable to movable side core 22b. And since it is always energized to the fixed side core 12b side, unless

movable side core 22b will move to the fixed side core 12b side in a compression process, periphery ring 30b always contacts fixed side La Stampa 16, and the relative-position relation with fixed side core 12b does not change. That is, periphery ring 30b will bear the duty of the fixed side La Stampa periphery electrode holder 30 fixed to the fixed side core 12 in the 1st example, when metal mold 1b is closed.

[0053] In the compression process of a cavity 2, if movable side core 22b moves to the fixed side core 12b side, movable side La Stampa periphery electrode-holder 40b currently fixed to movable side core 22b will also move with this migration. At this time, movable side La Stampa periphery electrode-holder 40b moves, where periphery shaping side 33 of periphery ring 30b to which that slide contact side 44b is not displaced relatively to fixed side core 12 b is contacted.

[0054] Therefore, also in this example, the same effectiveness as the 1st example can be acquired. In addition, in this example, although the La Stampa periphery electrode holder and the periphery ring were prepared in movable side core 22b, the La Stampa periphery electrode holder and a periphery ring may be prepared in fixed side core 12b.

[0055] Moreover, although each La Stampa of each above example is for forming the circular sulci 71 and 71 as a guard band, and --, it may form the pit for truck servoes. Moreover, although the metal mold 1, 1a, and 1b of each above example is the thing of the compression core fabric which carried out the internal organs of the compression cores 22 and 22b into the die set, it may apply compressive force to a direct die set, without taking a compression core fabric, and may compress a cavity 2.

[0056] Next, the 1st example of the magnetic-disk substrate concerning this invention is explained using drawing 9. drawing 9 -- phi -- relation with the amount of face deflections in 2.5" the bending elastic modulus of the substrate construction material of the plastic plate for magnetic disks and the distance of 30mm from a substrate core is shown. It is required that the amount of face deflections of a magnetic-disk substrate should generally be held down to 10 micrometers or less. Therefore, in order to fill this demand, drawing 9 shows that a bending modulus of elasticity needs to use the plastic material of 3000 or more MPas. Here, a bending elastic modulus is measured in the temperature of 23 degrees C by the examining method specified to ASTM D790.

[0057] Then, a bending modulus of elasticity is plastic material of 3000 or more MPas, and this example forms the magnetic-disk substrate. Specifically as resin applicable to this, polyetherimide resin, a polyether nitrile resin, and norbornene system resin are mentioned. By using these resin, deformation is small and the magnetic-disk substrate which was excellent in surface smoothness can be obtained.

[0058] Next, the 2nd example of the magnetic-disk substrate concerning this invention is explained using drawing 10 and drawing 11. Magnetic-disk substrate 70c of this example has a three-tiered structure with the outer layers 76 and 76 of the surface section which covers and surrounds the inner layer 75 of a cross-section core, and this, as shown in drawing 10. These inner layers 75 and an outer layer 76 are constituted by mutually different plastic material. Two or more circular sulci 71c and 71c, --, or a pit is formed in the surface section of an outer layer 76. The sandwiches fabricating method generally learned for injection molding as an approach of manufacturing plastic plate 70c of such structure is mentioned. This sandwiches fabricating method continues injecting until the inside of metal mold is filled up with the resin which injects first the resin which constitutes an outer layer (skin) 76 in metal mold, then constitutes an inner layer (core layer) 75. Magnetic-disk plastic plate 70c of a three-tiered structure can be obtained by this approach.

[0059] In the plastic plate for magnetic disks, the high imprint nature of the slot on the front face of a substrate or a pit is required for high surface smoothness with demand ****. Therefore, from a viewpoint of raising surface smoothness, deformation of a substrate is suppressed, the mechanical strength of substrate construction material needs to use high resin, and since a mechanical strength needs to use low resin from a viewpoint of raising the imprint nature of a slot or a pit, an opposite property is required of a substrate ingredient.

[0060] Then, a mechanical strength forms the inner layer 75 of substrate 70c by high high rigidity resin, a mechanical strength forms the outer layer 76 of substrate 70c by low resin, using two kinds of different resin as a substrate ingredient, and he is trying to satisfy the opposite property required of a substrate ingredient to this example.

[0061] Here, as resin which forms the inner layer 75 of substrate 70c, a mechanical strength uses the high polyetherimide resin mentioned above and a high polyether nitrile resin, norbornene system resin, etc. Moreover, the fiber consolidation mold resin which made the mechanical strength high may be used by being filled up with the fiber other than these resin.

[0062] Drawing 11 shows relation with the rate of an imprint of the slot or pit formed in the modulus of longitudinal elasticity and front face of substrate construction material. Here, the rate of an imprint is the value of h/H when setting the channel depth of La Stampa to H , and setting the height of the heights of a substrate to h . In order to make this rate of an imprint 90% or more, a modulus of longitudinal elasticity needs to fabricate from this drawing using the resin of the substrate construction material of 2500 or less MPas. Here, a modulus of longitudinal elasticity is measured in the temperature of 23 degrees C by the examining method specified to ASTM D638. Therefore, a modulus of longitudinal elasticity uses the thing of 2500 or less MPas for the resin which forms the outer layer 76 of substrate 70c. As resin applicable to this, polycarbonate resin, amorphous polyolefin resin, and poly methyl pentene resin etc. is mentioned.

[0063] Moreover, when the water absorption of the resin used as substrate construction material is high, moisture is absorbed from a front face with time, a substrate deforms, and there is a problem that surface smoothness deteriorates. For this reason, 0.01% or less of the water absorption of the resin which forms an outer layer 76 is good. Here, water absorption should be measured in the temperature of 23 degrees C by the examining method specified to ASTM D570. As resin applicable to this, amorphous polyolefin resin and poly methyl pentene resin etc. is mentioned. Therefore, as resin which forms the outer layer 76 of substrate 70c, amorphous polyolefin resin and poly methyl pentene resin with low water absorption is used low [a mechanical strength].

[0064] As mentioned above, by making plastic plate 70c for magnetic disks into the three-tiered structure of the inner layer 75 of a cross-section core, and the outer layers 76 and 76 of the surface section, forming a inner layer 75 by polyetherimide resin, the polyether nitrile resin, or norbornene system resin, and forming an outer layer 76 with either of amorphous polyolefin resin and poly methyl pentene resin, deformation is small, it can excel in surface smoothness and the imprint nature of a slot or a pit can obtain good magnetic-disk substrate 70c.

[0065] In addition, it is desirable to also fabricate the magnetic-disk substrate of the 1st example and the 2nd example by either among the metal mold of the example described previously.

[0066]

[Effect of the Invention] According to this invention, since a substrate can be fabricated with compression injection molding, the substrate with which deformation is small and the slot or the pit was imprinted by the both sides at the precision can be obtained. Therefore, a S/N ratio can obtain a high-density high and magnetic disk.

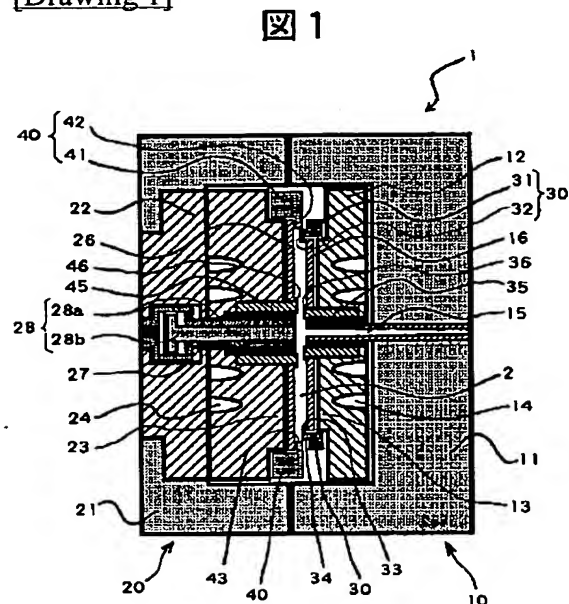
[0067] Moreover, according to other invention, since the mechanical strength of a substrate increases, deformation at the time of a revolution of a substrate can be made small, and the flattery nature of the magnetic head can be raised.

[Translation done.]

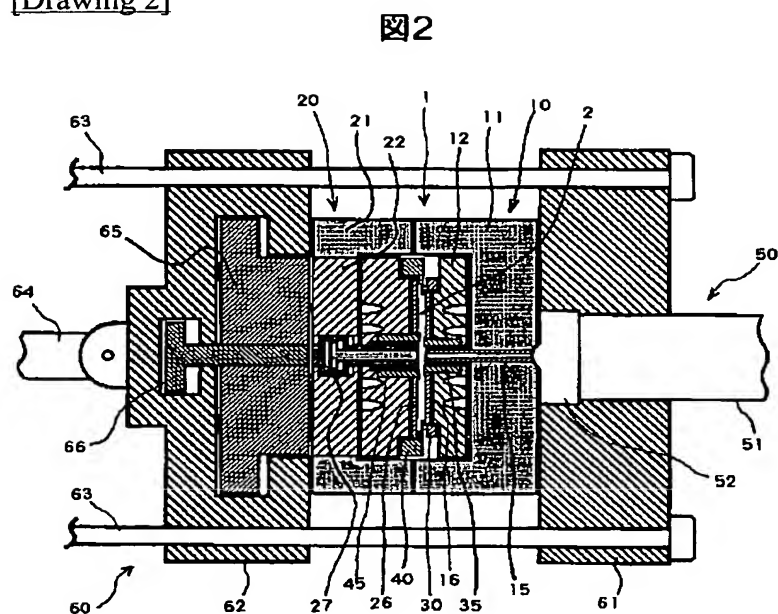
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

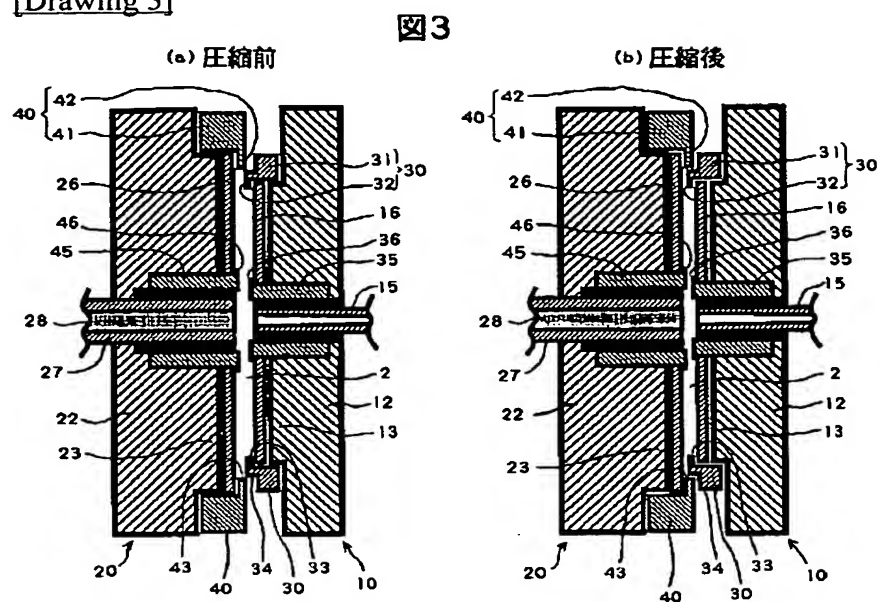
[Drawing 1]



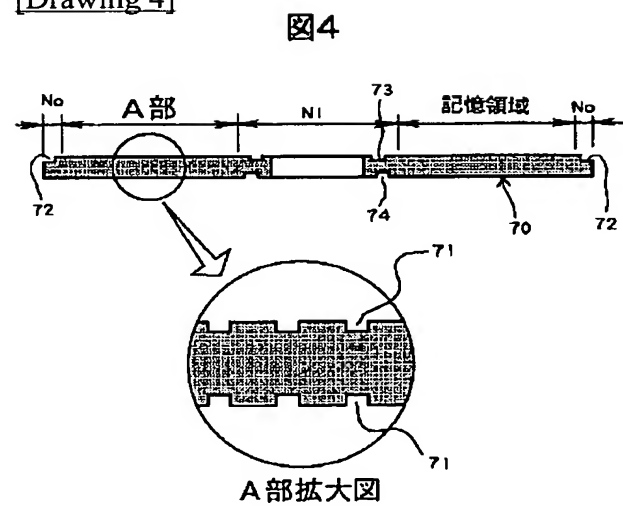
[Drawing 2]



[Drawing 3]

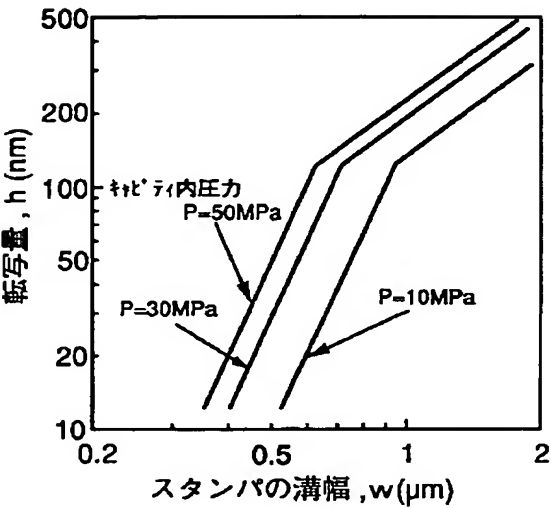


[Drawing 4]



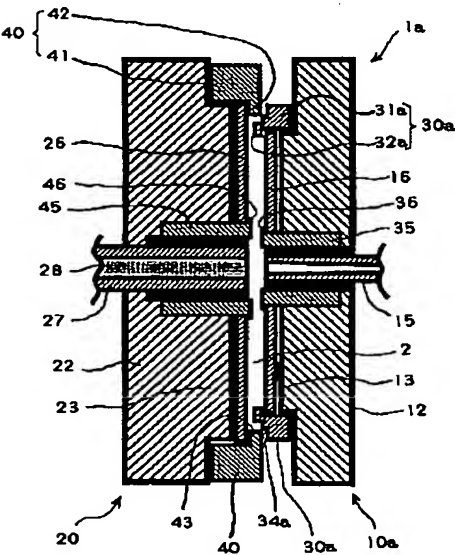
[Drawing 5]

図5



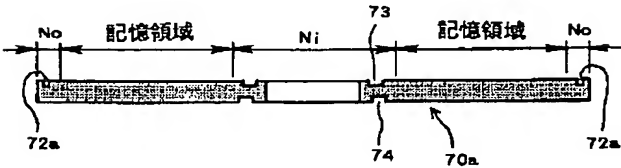
[Drawing 6]

図6



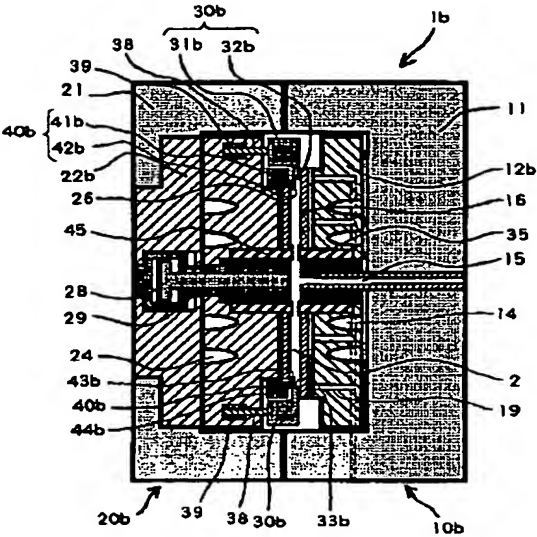
[Drawing 7]

図7



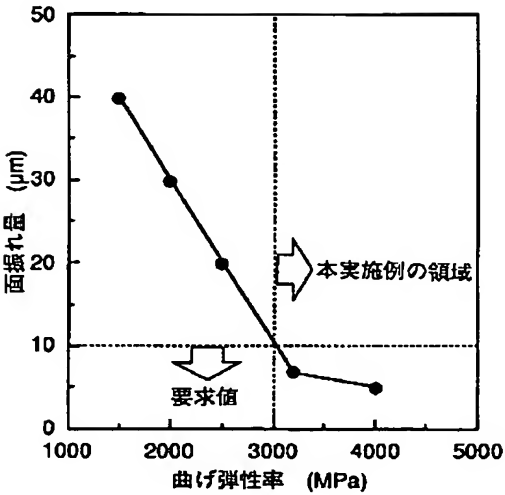
[Drawing 8]

図8



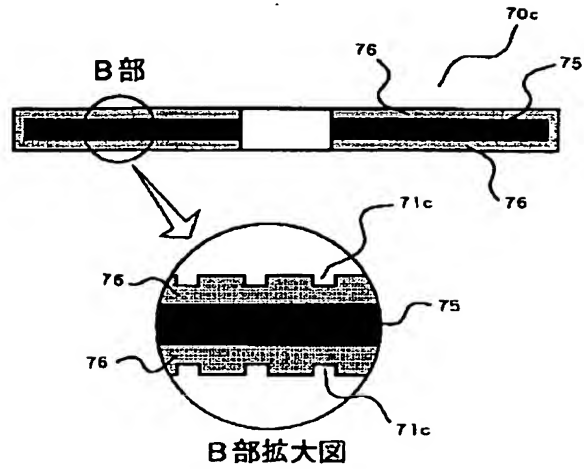
[Drawing 9]

図9



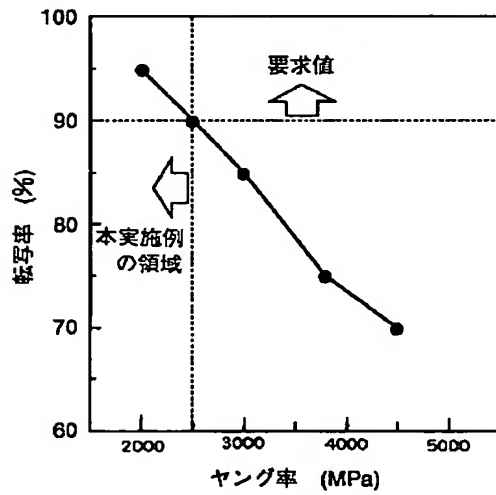
[Drawing 10]

図10



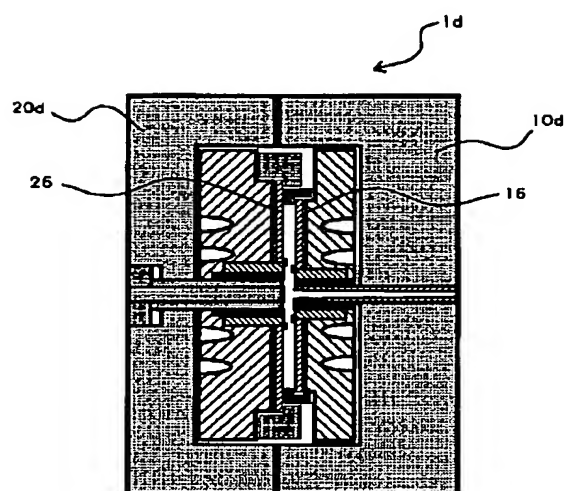
[Drawing 11]

図11



[Drawing 12]

図 12



[Translation done.]